

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт Горного Дела Геологии и Геотехнологий
Институт

Горные машины и комплексы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Гилев А.В.
подпись инициалы, фамилия
« ____ » ____ 2018 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

21.05.04.09 «Горные машины и оборудование»
код и наименование специальности

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН В
УСЛОВИЯХ ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА НОРИЛЬСКОГО ГМК
Тема

Пояснительная записка

Научный руководитель	_____	<u>канд. тех. наук. доцент</u>	<u>Чесноков В.Т.</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>Яценко М.И.</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Красноярск 2018

Продолжение титульного листа Дипломного проекта по теме:

Эксплуатация погрузочно-транспортных машин в условиях подземного
рудника Норильского ГМК

Консультанты по
разделам:

Технология горных работ
наименование раздела

подпись, дата

Требуш Ю. П.
инициалы, фамилия

Эксплуатация горных машин
наименование раздела

подпись, дата

Чесноков В.Т.
инициалы, фамилия

Специальная часть
наименование раздела

подпись, дата

Чесноков В.Т.
инициалы, фамилия

Безопасность
жизнедеятельности
наименование раздела

подпись, дата

Капличенко Н.М.
инициалы, фамилия

Экономическая часть
наименование раздела

подпись, дата

Бурменко А.Д.
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Чесноков В.Т.
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Горного дела, геологии и геотехнологий
Институт

Горные машины и комплексы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ А.В.Гилёв
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме _____ дипломного проекта
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту Яценко Михаилу Игоревичу
(фамилия, имя, отчество студента(ки))
Группа ЗГГ 11-07 Направление (специальность) 21.05.04.09
(код)
«Горные машины и оборудование»
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: Эксплуатация погрузочно-транспортных машин в условиях подземного рудника Норильского ГМК

Утверждена приказом по университету №

Руководитель ВКР: Чесноков В.Т. канд. техн. наук, доцент, доцент
кафедры горных машин и комплексов ИГДГГ
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР: 1 Горно-геологические условия.
2 Технологический процесс. 3 Физико-механические свойства пород
 $\gamma=4.4 \text{ т/м}^3$, $f=10$. 4 Система разработки слоевая с восходящим порядком
выемки слоев. 5 Годовая производительность $A_{\Gamma}=3000$ тыс. т/год.

Перечень разделов ВКР: Введение. Технология горных работ. Эксплуатация
буровых установок и оборудования. Специальная часть. Экономическая
часть. БЖД.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием
основных чертежей, плакатов, слайдов: 1 Вскрытие и подготовка
месторождения. 2 Механизация буровых работ. 3 Годовой график ППР для
погрузочно-доставочных машин. 5 Техничко-экономические показатели
проекта

Руководитель ВКР

(подпись)

Чесноков В.Т.
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Яценко М.И.
(инициалы и фамилия студента)

« ____ » _____ 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ТЕХНОЛОГИЯ ГОНЫХ РАБОТ.....	
1.1	Краткие сведения о районе месторождения.....	
1.2	Вскрытие и подготовка месторождения	
1.3	Расчет баланса блока	
2	ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН В УСЛОВИЯХ РУДНИКА НОРИЛЬСКОГО ГМК.....	
2.1	Обоснование выбора и расчет средств механизации погрузочно-доставочных машин.....	
2.2	Правила технической эксплуатации самоходного дизельного оборудования.....	
3	Специальная часть: Обоснование выбора системы технического обслуживания и ремонта погрузочно-транспортных машин.....	
3.1	Действующие системы технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) в условиях горного производства.....	
3.2	Выбор системы технического обслуживания и ремонта.....	
3.3	Системы и узлы контролируемые «Системой контроля».....	
3.4	Узлы и детали самоходного оборудования без возможности постоянного контроля	
3.5	Организация работ по выявлению неисправностей деталей и способов их восстановления	
3.6	Расчет численности ремонтного персонала.....	
4	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	
4.1	Общая характеристика предприятия.....	
4.2	Безопасность жизнедеятельности в производственной среде.....	
4.3	Охрана окружающей среды.....	
5	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	
5.1	Организация управления производством и организация труда.....	
5.2	Расчёт капитальных затрат на строительство.....	
5.3	Расчёт себестоимости добычи полезного ископаемого.....	
5.4	Цеховые расходы.....	
5.5	Калькуляция себестоимости.....	
5.6	Заключение.....	
	Заключение	
	Список использованных источников.....	

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ								
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата									
Разраб.		Ященко			Эксплуатация погрузочно-транспортных машин в условиях подземного рудника Норильского ГМК				Лит.	Лист	Листов		
Пров.		Чесноков В.Т.											
Н. Контр.		Гилев А.В.							ЗГГ 11-07				
УТВ		Гилев А.В.											

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день темпы развития различного производства растут, и для поддержания прогрессирующей производительности необходимо также увеличивать поставки сырья.

Добыча сырья является первоочередной ступенью производства и в связи с этим, необходимо как можно тщательнее прорабатывать технологические и электромеханические возможности развития отрасли для достижения высоких качественных и количественных показателей производства, то есть иными словами перед проектировщиками стоит основная задача – найти и применить вариант, который позволит снизить себестоимость добычи сырья до удовлетворяющих значений, с использованием современных разработок и сохраняя высокие показатели в области безопасности и охраны труда.

Перед мной поставлена задача: для месторождения имеющего неповторимые горно-геологические условия, необходимо найти рациональный вариант его вскрытия и разработки, подобрать комплекс технологического оборудования и машин, произвести сравнительный анализ экономических показателей данного проекта и аналога, указать необходимые правила и нормы по безопасному ведению горных работ.

					ИГДГиГ СФУДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 ТЕХНОЛОГИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

1.1 Краткие сведения о районе месторождения

Талнахский рудный узел, объединяющий Талнахское и Октябрьское сульфидные медно-никелевые месторождения, является в настоящее время основной сырьевой базой АО «Норильский горно-металлургический комбинат».

Талнахский рудный узел (территория около 100 км²) расположен в Норильском горно-промышленном районе на правобережье реки Норильской. В пределах рудного узла выделяются два месторождения сульфидных медно-никелевых руд: Талнахское и Октябрьское.

В административном отношении площадь месторождения относится к Дудинскому району Таймырского автономного округа Красноярского края. Разрабатываемые месторождения связаны между собой железной дорогой АО «НГМК» и с морским портом в Дудинке.

Климат района суровый Полярный. Снежный покров держится с середины сентября до середины июня. Среднегодовая температура воздуха равна 8, 6 градуса.

Особенностью климата являются сильные ветры, наиболее частые в зимний период.

Мерзлота распространена повсеместно. Мощность многолетнемерзлых пород в горной части достигает 300-400 метров, в долинной, под руслами рек и озер, развиты талики.

Источниками промышленного и бытового водоснабжения являются артезианские скважины и р. Норильская. Электроэнергия поступает от Хантайской ГЭС.

Промышленное значение имеют Норильск-1, Талнахское и Октябрьское месторождения.

Все месторождения локализуются в сложной по строению зоне Норильско-Хараелахского разлома. Рудник «Октябрьский», входящий в состав горно-рудных предприятий «АО НГМК», строится на базе запасов богатых и медистых руд западного фланга Октябрьского месторождения и в настоящее время разрабатывает богатые медно-никелевые руды.

1.1.1 Горно-геологическая характеристика

Рудник «Октябрьский» разрабатывает Октябрьское месторождение сульфидных медно-никелевых руд. Поле рудника пространственно приурочено к западной части Хараелахской ветви Талнахской дифференцированной интрузии.

Хараелахская интрузивная ветвь представляет собой линзовидное тело сложной формы, вытянутое в север-северо-западном направлении, мощностью до 200 м. Интрузив согласно ложится на метаморфизованные породы нижнего девона и полого погружается в северо-восточном направлении. В пределах поля рудника наблюдается многоярусное развитие оруденения. Выделяются три

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

промышленных типа медно-никелевых руд на глубинах от 450 до 1050 м: богатые (сплошные), вкрапленные в интрузии и "медистые" (прожилково-вкрапленные во вмещающих интрузив породах). Наибольшую ценность представляют богатые руды, первоочередная выемка которых ведется в настоящее время. В 2006 году и далее будут продолжены работы по подготовительной проходке и отработке "медистых" руд.

Основная залежь богатых руд приурочена к приподошвенной части интрузии габбро-долеритов и представляет собой пластообразное тело, падающее в восток-северо-восточном направлении под углом $13\div 15^\circ$. На локальных участках и флангах залежи отмечается более крутое падение контактов (до 45°). Мощность богатых руд меняется в широких пределах: от первых метров (в местах пережимов и на выклинивании) до $40\div 45$ м - в раздувах. В северной части поля шахты №1 выше основной залежи располагаются локальные тела богатых руд X-1В и X-Л сложной морфологии. Мощность их не выдержана и меняется от долей метра до $6\div 10$ метров. Незначительная часть запасов этих руд отрабатывалась в процессе строительства защитного перекрытия для основного рудного тела.

1.1.2 Физико-механические свойства

Естественная обводненность выработок на рабочих горизонтах рудника весьма не-значительна и проявляется в виде потения, капежа и очень редко слабоструйного излива (в основном на западном фланге шахты №1), составляя в целом по полю $9,0 \text{ м}^3/\text{час}$. Наиболее обводненными являются выработки горизонтов -650 м и -850 м, суммарный приток по которым достигает $3,5 \text{ м}^3/\text{час}$. Основной приток подземных вод формируется по стволам и суммарно составляет $40\div 70 \text{ м}^3/\text{час}$.

Объемные веса различных промышленных типов медно-никелевых руд существенно различаются:

- Богатые руды 1 Хаерлахской залежи – 4.2 т/м^3 ;
- Богатые руды 2 Северной залежи – 4.0 т/м^3 ;
- Вкрапленные руды 2 Северной залежи – 3.05 т/м^3 ;
- Медистые руды – 3.3 т/м^3 .

Значение коэффициента f крепости по шкале М.М. Протоdjяконова различных промышленных типов медно-никелевых руд изменяется в широких пределах:

- Богатые руды – $f = 5\div 10$;
- Медистые руды – $f = 5\div 16$;
- Вкрапленные руды – $f = 5\div 10$;
- Вмещающие породы – $f = 5\div 10$.

Сульфидные руды склонны к окислению, разогреву, спеканию, самовозгоранию и слеживанию с выделением тепла ($3400\div 4700$ ккал на 1 м^3 поглощенного кислорода). Температура пород в поле рудника колеблется в

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

пределах 23÷36°. В породах свободная кремнекислота отсутствует. Влажность руды в естественном залегании составляет 1÷4%, в отбитой массе – до 7%.

1.1.3 Краткая структурно-тектоническая характеристика

Норильско-Хараелахский глубинный разлом делит южную часть Хараелахской мульды на два блока. В западном опущенном блоке локализуется Северо-западная ветвь Талнахской рудоносной интрузии.

Поле рудника «Октябрьский» на западе, севере и юге ограничено геологическими контурами выклинивания залежи, на востоке горным сбросом отделяется от поля рудника «Таймырский». Горный сброс имеет амплитуду около 50м, угол падения плоскости сместителя около 70°. Геологическое строение этой части месторождения осложняется развитием просадочных структур. В окончательном формировании пликтивных и дизъюктивных структур месторождения значительную роль сыграло воздействие внедрившейся интрузии.

Залежь богатых руд разбита серией ступенчатых субмеридиальных разрывных нарушений и опирающих их разнонаправленных трещин на узкие вытянутые преимущественно с севера на юг блоки.

Общую тектоническую ситуацию поля определяют грабеногореподобные локальные структуры, состоящие обычно из нескольких клиновидных блоков, неоднократно смещенных относительно друг друга на расстоянии от 5 до 20-25м по круто наклонным плоскостям.

1.1.4 Морфология рудных тел

В поле рудника выделяются три промышленных типа руд: богатые, медистые и вкрапленные. Все типы руд пространственно тесно связаны и образуют общую субгоризонтальную по форме рудную зону, тяготеющую к подошве интрузива, к контакту его с вмещающими породами. Оруденение принадлежит интрузиву, что определило объединение всех различных типов и разновидностей руд в принципиально единую систему, в которой по условиям кондиций выделяются несколько горизонтов и залежей промышленных типов руд.

Богатые руды представлены 1-й Хараелахской залежью (основной), представляющей собой плитообразное тело шириной до 1 км, имеющее протяженность в субширотном направлении до горного сброса 1,7 км и полого (6-10°) погружающееся в восточном направлении от 550 м до 1170 м. Положение залежи четко контролирует плоскость контакта подошвы интрузива и вмещающих осадочных пород среднедевонской толщи. В поперечном

сечении залежь слегка наклонена к северу. Кровля имеет ровную поверхность, для подошвы фиксируется перепад отметок до 25 м. Установлено значительное количество разноамплитудных смещений рудного

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

тела. На флангах залежь расщепляется на отдельные прожилки и линзы. Мощности залежей богатых руд достаточно устойчивы и изменяются от 0,5 м до 45м, составляя в среднем 20 м. Внутри залежи имеются безрудные ксенолиты пород мощностью до 3 м. Контакты сплошных руд с вмещающими породами обычно четкие, кроме отдельных случаев подошвы интрузива.

Медистые руды сосредоточены в горизонте, кулисообразно продолжающим в западную зону локализации богатых руд. Залежь имеет длину 1000м, ширину 800м. Глубина залегания 350м, глубина распространения 1100 м при средней мощности 40-100м. Морфология тел медистых руд определяется конфигурацией и пространственным положением блоков, вмещающих пород и интрузивных инъекций. Главной текстурой медистых руд является брекчиевидная обусловленная наличием обломков осадочно-метаморфических пород, сцементированных массивными сульфидами.

Вкрапленные руды прослеживаются по всей площади распространения рудного интрузива и локализуются в зоне нижнего эндоконтакта последнего. В поле рудника выделяются несколько горизонтов вкрапленных руд, из которых выделяется основной. Ширина залежи по простиранию от 400 до 1200 м, длина по падению –800-1000 м. Глубина залегания-800 м, глубина распространения – 1000 м. Мощность горизонтов вкрапленных руд достигает 40м.

1.2 Вскрытие и подготовка месторождения

Данное месторождение представляет собой условно прямоугольное тело выдержанное по мощности $m=24,5$ м. Нижняя граница оруденения $H_n=1050$ м; длина месторождения по простиранию и падению соответственно $L=1100$ м, $B=400$ м; угол падения выдержан по всей длине в пределах $\alpha=10^\circ$; объемный вес руды $\gamma=4,4$ т/м³. Месторождение располагается в равнинной местности; налегающий массив представлен крепкими скальными породами с углом сдвижения $\delta=75^\circ$. Для разработки месторождения проектируется рудник с годовой производительностью $A=3$ млн.т.;

Учитывая, что проектируется рудник с годовой производительностью $A= A=3$ млн.т., принял требуемые балансовые запасы месторождения $B=50$ млн.т.

1.2.1 Вскрытие вертикальными стволами

Вскрытие залежи, отрабатываемых богатых руд, осуществляется пятью вертикальными стволами и главными квершлагами откаточных и вентиляционно-закладочных горизонтов -900м, и -1050м.

На основной площадке рудника находится два ствола: клетевой ствол КС-1, предназначенный для подачи свежего воздуха в горные выработки, спуска-подъема людей, материалов, оборудования, взрывчатых материалов; скиповый ствол СС-1, предназначенный для подъема руды и породы.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

На вспомогательной площадке рудника находится два ствола: вспомогательно-закладочный ствол (ВЗС), предназначен для подачи свежего воздуха в горные выработки, спуска-подъема людей, материалов, оборудования; грузовой ствол (ГС) предназначен для спуска самоходных машин, длинномерных материалов, крупногабаритного оборудования.

На промплощадке вентиляционных стволов находится один вентиляционный ствол: ВС-1, который служит для выдачи исходящей струи воздуха из шахты. Стволы оборудованы подъемными установками для аварийного выхода людей из шахты.

Характеристика вскрывающих стволов представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Характеристика стволов

Наименование	Глубина	Сечение в свету, м ²	Сечение в проходке, м ²	Назначение
Клетевой Ствол	1180	8	58,1	Предназначен для спуска-подъема людей, материалов, оборудования, ВВ, подачи свежего воздуха и вскрывает горизонты: -900 м и -1050м
Скиповой Ствол	1155	6,5	44,2	Предназначен для выдачи руды с откаточных горизонтов и вскрывает горизонты: -900 м и -1050м
Грузовой Ствол	918	6,5	44,2	По стволу ГС опускаются на горизонт – 900 м длинномерные грузы, крупногабаритные механизмы, оборудование, ПДМ, буровые установки.
Вспомогательный Закладочный ствол	937	6,5	44,2	Служит для подачи свежей струи, подачи закладочной смеси, спуска-подъема людей, материалов и оборудования
Вентиляционный ствол	1030	6,5	44,2	Служит для выдачи исходящей струи воздуха и является запасным выходом

Схема вскрытия месторождения представлена на рисунке 1.1

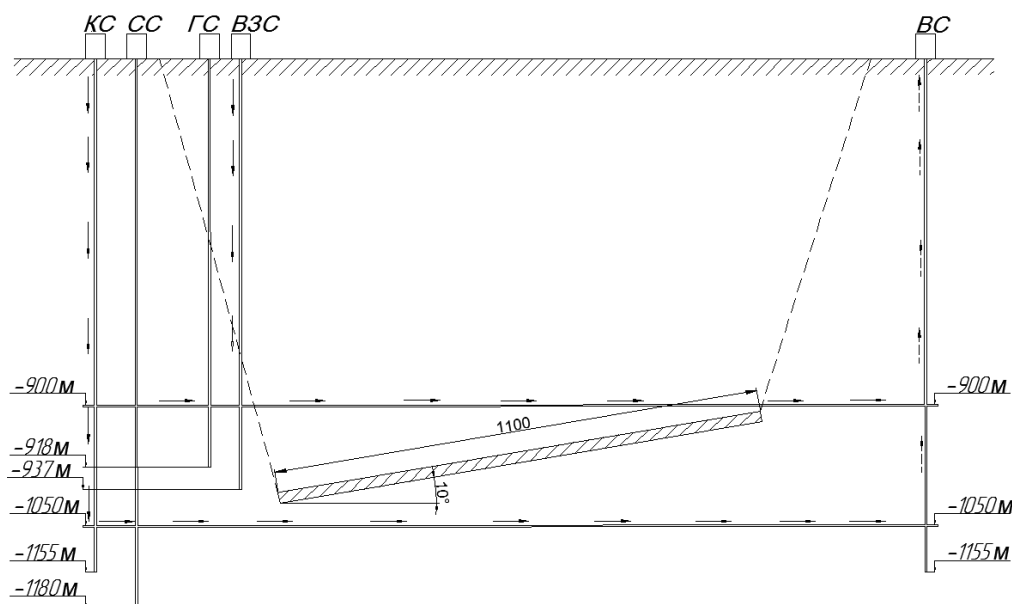


Рисунок 1.1- Схема вскрытия месторождения

1.2.2 Система разработки

Для отработки полезного ископаемого на руднике применяю слоевую систему разработки.

Основным способом управления горным давлением при сплошных слоевых системах разработки является полная закладка выработанного пространства твердеющими смесями.

К сплошной слоевой системе разработки в условиях рудника «Октябрьский» отношу следующие варианты:

- слоевая система с восходящим порядком выемки слоев;
- слоевая система с комбинированным порядком выемки слоев;
- слоевая система с нисходящим порядком выемки слоев.

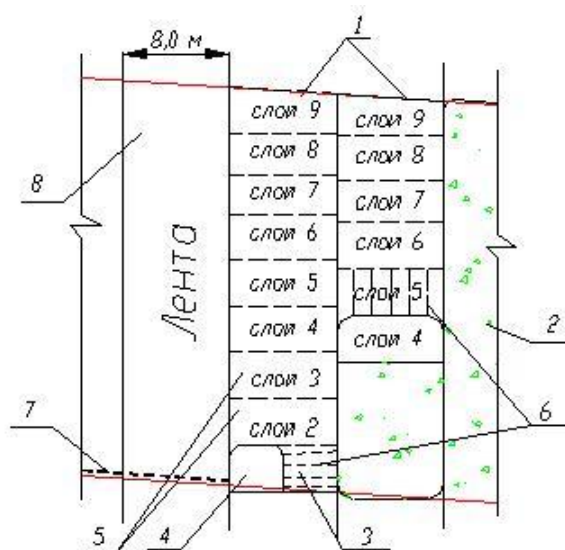
Основным принципом слоевых систем разработки является выемка рудной залежи или ее части сплошным фронтом без оставления в выработанном пространстве каких-либо неразгруженных опорных целиков. Общая линия

фронта очистных работ может быть ориентирована как по простиранию, так и по падению рудного тела. По условиям устойчивости рудных элементов очистных выработок рекомендуется ориентировать фронт работ (очистных выработок) под углом не менее 60° к простиранию преобладающей системы трещин (тектонических нарушений).

Рудную залежь обычно отрабатывают одним фронтом в направлении от одного фланга к другому (односторонний фронт очистных работ) или двумя расходящимися фронтами в направлении от середины рудной залежи к флангам (двухсторонний фронт очистных работ).

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При сплошных слоевых системах разработки рудное тело (или его часть) в плане разделяют на панели (секции), а панели - на вертикальные (крутонаклонные) полосы (ленты). Каждую полосу (ленту) делят по вертикали на горизонтальные слои, что представлено на рисунке 1.2.



Восходящий порядок отбойки слоев.

1-подкровельный слой; 2- закладочный массив; 3- расширение разрезного штрека (нижний слой); 4- разрезной штрек; 5-основные слои; 6-шпуров для отбойки руды; 7-разгрузочные скважины; 8-рудное тело; 9-выработки защитного слоя.

Рисунок 1.2-Разбивка рудного тела на ленты и слои.

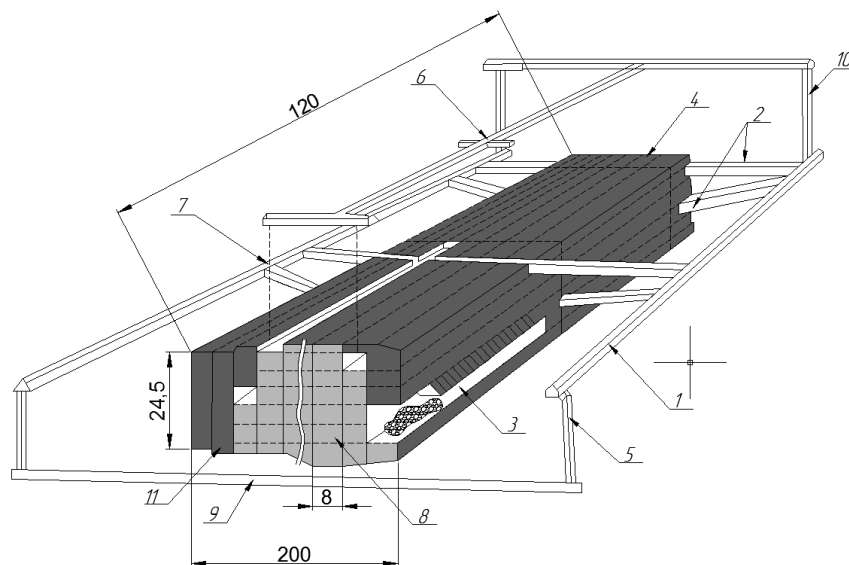
Отработка встречными и догоняющими фронтами допускается по согласованию с головной научно-исследовательской организацией, ведущей исследования на месторождении по горному давлению и горным ударам, на основании решения Комиссии по горным ударам.

Восходящий порядок выемки слоев на участках опасных по горным ударам (глубина более 700 м) допускается применять в защищенной зоне, образованной бурением разгрузочных скважин (шпуров), при разработке руд слабой и средней нарушенности на глубинах до 1500 м. Обязательным является систематический контроль напряженно-деформированного состояния руды и пород в призабойной зоне.

Сущность восходящего порядка выемки слоев состоит в разделении рудной залежи на вертикальные ленты, которые отрабатывают слоями снизу вверх с оставлением между кровлей слоя и закладкой свободного технологического пространства.

Допускается применять восходящий порядок выемки слоев, если в отрабатываемой ленте встречаются участки сильнонарушенных руд длиной не

более 14 м, при расстоянии между такими участками не менее 16 м, что представлено на рисунке 1.3.



1-фланговый уклон; 2- слоевые заезды; 3-очистной слой; 4-панельный целик; 5-рудоспуск; 6-вентиляционно-закладочный горизонт; 7-закладочная скважина; 8-заложенный массив; 9-откаточный орт; 10-вент.восстающий; 11-разрезной штрек.

Рисунок 1.3- Сплошная слоевая система разработки с восходящим порядком выемки слоев.

Выемка слоев снизу вверх предусматривает три стадии: отработка нижнего (подсечного), основных и слоя под искусственной кровлей.

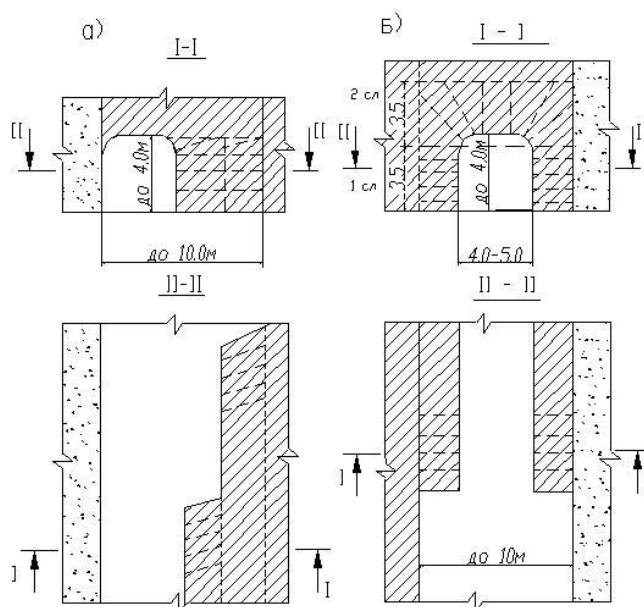
Технологические схемы отработки первого (нижнего) и последующих (основных) слоев представлены на Рисунке 1.4.

Выемку нижнего слоя выполняют проходкой вприсечку к закладке или через временный целик разрезного штрека с последующим его расширением до ширины ленты.

Отбойку руды в основных слоях производят взрыванием зарядов ВВ, размещаемых в крутонаклонных восстающих шпурах или скважинах, продольными или поперечными рядами, что представлено на рисунке 1.4.

Можно применять отбойку со встречным взрыванием поперечных рядов шпуров на предварительно образованную врубную полость, что представлено на рисунке 1.5.

Для бурения шпуров и скважин применяются самоходные буровые установки типа: «Бумер-353Н», «Бумер-282», «Бумер L2D», «Бумер L2D», «SOLO 1020», «Minimatic-205 40», «Simba - H254» и др.



а- проходкой разрезного штрека с последующим расширением; б- проходкой разрезного штрека с расширением и одновременной отработкой второго слоя

Рисунок 1.4- Технологические схемы отработки нижнего слоя.

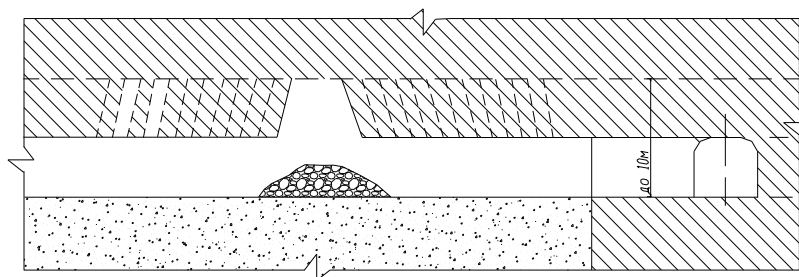


Рисунок 1.5- Секционная отбойка встречным взрыванием поперечных рядов шпуров на предварительно образованную полость.

Механизация вспомогательных технологических операций (осмотр, оборка, крепление кровли, зарядание шпуров, доставка оборудования и материалов, перевозка людей, и др.) обеспечивается применением самоходных машин с дизельным приводом типа UTILIFT-607, Utimec 1500 Transvixer, Charmec 1907/9805, UTITRUCK-800CR, UTITRUCK-818, UTILUBE-842, и другого аналогичного оборудования.

Отгрузка горной массы, представлена на рисунке 1.6 и осуществляется ПДМ TORO-151D, TORO - 301DL, TORO-400D и др.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

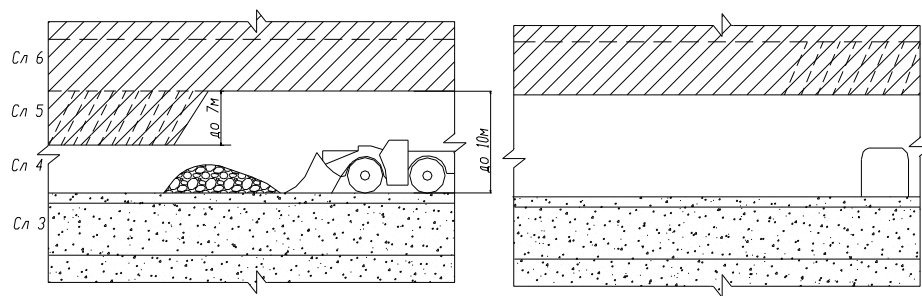


Рисунок 1.6- Схема выемки основных слоев с применением самоходных буровых установок.

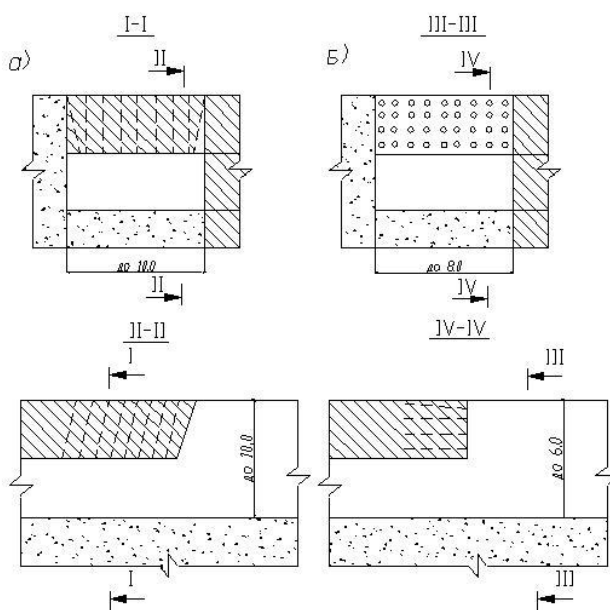
Высоту отбиваемого слоя определяют исходя из технических возможностей применяемого бурового оборудования.

При сплошном порядке выемки рудной залежи две соседние ленты отрабатывают одновременно при соблюдении следующих условий:

-превышение почвы одной выработки над кровлей другой очистной выработки смежной ленты не менее 3,5 м;

-превышение почвы слоя (закладочного массива) отрабатываемой ленты над кровлей проводимого вприсечку с закладочным массивом разрезного штрека в смежной ленте не менее 3 м; кровля разрезного штрека, который проходят в смежной ленте с оставлением целика у закладочного массива не менее 3 м, не должна быть выше почвы слоя в отрабатываемой ленте.

Выше сказанное представлено на рисунке 1.7.



а- при слабой нарушенности пород кровли; б- при средней нарушенности пород кровли

Рисунок 1.7 – Схемы отбойки подкровельного слоя при слабой и средней нарушенности пород кровли.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ

Лист

1.3 Расчет баланса блока

Расчет баланса блока сведен в таблицу 1.2.

Таблица 1.2- Расчет баланса блока

Наименование выработок	Количество	Сечение, м ²	Длина,м		Объем, м ³		Погашено запасов, т	Потери, доли ед.	Извлечено запасов, т	Разубоживание, доли ед.	Добыто рудной массы, т	Доля погашенный запасов, %
			По руде	По породе	По руде	По породе						
ГПР												
Фланговый уклон	1	14	-	120	-	1680	-	-	-	-	-	-
Рудоспуск	1	9	-	24,5	-	220,5	-	-	-	-	-	-
Откаточный орт	1	12	-	215	-	2580	-	-	-	-	-	-
Вент. восстающий	1	9	-	24,5	-	220,5	-	-	-	-	-	-
Итого по ГПР				384		4701						
Нарезные работы												
Слоевые орты	7	14	1400	105	19600	735	86240	0	86240	0	86240	3,15
Отработка 1го слоя	25	28	3000	0	84000	0	369600	0,02	362208	0,1	402453,3	14,72
Итого по Нарезным				105	103600	735	455840		448448		488693,3	17,87

Продолжение Таблицы 1.2

Наименование выработок	Количество	Сечение, м ²	Длина,м		Объем, м ³		Погашено запасов, т	Потери, доли ед.	Извлечено запасов, т	Разубоживание, доли ед.	Добыто рудной массы, т	Доля погашенный запасов, %
			По руде	По породе	По руде	По породе						
Очистные работы												
Отработка Слоев	150	-	-	-	484400	-	2131360	0,01	2110046,4	0,06	2244730,2	82,22
					484400		2131360		2110046,4		488693,3	
Итого по очистным												
Итого по блоку					588000		2587200	0,011	2558494,4	0,063	2733423,5	100

По данным Таблицы 1.2 по системе разработки рассчитываю следующие показатели:

1) Удельный объем горно-подготовительных работ, учитывающий объем подготовительных выработок, приходящийся на 1000т добытой рудной массы:

$$V_{уд} = \sum V_{ГПР} \cdot K_K \cdot 1000 / (B_{БЛ} \cdot K_H), \text{ м}^3/1000\text{т} \quad (1.1)$$

где $V_{уд}$ - удельный объем подготовительных выработок в блоке, м³;

$\sum V_{ГПР}$ - суммарный объем подготовительных выработок в блоке, м³;

$B_{БЛ}$ - балансовые запасы блока, т.

$$V_{уд} = 4701 \cdot 0,937 \cdot 1000 / (2587200 \cdot 0,989) = 1,72, \text{ м}^3/1000\text{т}$$

2) Удельная длина подготовительных выработок, приходящаяся на 1000т добытой рудной массы:

$$L_{уд} = \sum L_{ГПР} \cdot K_K \cdot 1000 / (B_{БЛ} \cdot K_H), \text{ м/1000т} \quad (1.2)$$

где $L_{уд}$ – удельная длина подготовительных выработок в блоке, м;
 $\sum L_{ГПР}$ - суммарная длина подготовительных выработок в блоке, м;
 $B_{БЛ}$ - балансовые запасы блока, т.

$$L_{уд} = 384 \cdot 0,937 \cdot 1000 / (2587200 \cdot 0,989) = 0,096 \text{ м/1000т}$$

1.4 Расчет горно-капитальных затрат

Расчет горно-капитальных затрат по варианту вскрытия, сведен в таблицу 3.

Таблица 1.3- Расчет горно-капитальных затрат по варианту вскрытия

Наименование	Параметры Выработок			Стоимость единицы 1 м, руб.	Капитальные затраты, руб.
	Длина, м	Сечение в проходке, м	Объём, м		
Стволы					
Скиповой + зумф	1180	58,1	68558	4500	308511000
Клетевой + зумф	1155	44,2	51051	4600	234834600
Грузовой + зумф	918	44,2	40575,6	4600	186647760
Вспомогательной Закладочный + зумф	937	44,2	41415,4	4600	190510840
Вентиляционный + зумф	1155	44,2	51051	4600	234834600
Итого	5345	44,2	252651		1155338800
Горизонт -900 м					
Откаточный квершлаг	510	8	4080	2100	8568000
Вспомогательный квершлаг	505	8	4040	2100	8484000
Откаточный Орт	800	8	6400	2100	13440000
Откаточный штрек	2200	8	17600	2100	36960000
О.Д	-	-	8000	5000	40000000
Итого	4015		40120		107452000
Горизонт -1050м					
Откаточный квершлаг	510	12	6120	2200	13464000
Откаточный штрек	3330	12	39960	2200	87912000
Откаточный орт	3200	12	38400	2200	84480000

Продолжение таблицы 1.3

Вспомогательный квершлаг	505	12	6060	2200	13332000
О.Д. основной	-	-	28000	5000	140000000
О.Д. вспомог.	-	-	6000	5000	30000000
Итого	7545		124540		369188000
Всего по варианту	16775		417311		1631978800

Удельные капитальные затраты определяю по формуле:

$$K_{уд} = \frac{\sum K}{A_{г}}, \text{руб./т} \cdot \text{год} \quad (1.3)$$

где $\sum K$ - капитальные затраты по варианту вскрытия, руб.;
 $A_{г}$ - годовая производительность рудника, т.

$$K_{уд} = \frac{1631978800}{3 \cdot 10^6} = 543,99 \text{ руб./т} \cdot \text{год}$$

Удельный объем горно-капитальных работ определяю по формуле:

$$V_{уд} = \frac{\sum V \cdot 1000}{B}, \text{м}^3/1000 \text{ т} \quad (1.4)$$

где $\sum V$ - объем выработок по варианту вскрытия, м³;
 B - балансовые запасы, т.

$$B = m \cdot L \cdot B \cdot \gamma, \text{м}^3 \quad (1.5)$$

где m - мощность рудного тела, м;
 L - длина месторождения по простиранию, м;
 B - длина месторождения по падению, м;
 γ - объемный вес руды, т/м³.

$$B = 24,5 \cdot 1100 \cdot 400 \cdot 4,4 = 47432000 \text{ м}^3$$

$$V_{уд} = \frac{417311 \cdot 1000}{47432000} = 8,79 \text{ м}^3/1000 \text{ т}$$

Потонную ставку амортизации горно-капитальных работ определяю по формуле:

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$a = \frac{\sum K}{B}, \text{руб/т} \quad (1.6)$$

где $\sum K$ - капитальные затраты по варианту вскрытия, руб.;
 Б- балансовые запасы, т.

$$a = \frac{1631978800}{47432000} = 34,41 \text{ руб/т}$$

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН В УСЛОВИЯХ РУДНИКА НОРИЛЬСКОГО ГМК

Горно-геологические и горно-технические условия рудника позволяют применять для механизации процессов технологии разработки месторождения высокоэффективные машины и оборудование.

В настоящее время такими машинами являются:

- самоходные буровые установки;
- самоходные погрузочные и погрузочно-транспортные машины;
- большегрузные вагонетки;
- мощные электровозы;
- высокопроизводительные конвейеры и конвейерные линии;
- высокоэффективные подъемные машины и комплексы;
- современные средства механизации ремонтных работ и диагностики.

Грамотно обоснованный выбор машин и комплексов обеспечивает выполнение требуемых объемов работ с минимальными затратами на добычу полезного ископаемого, эксплуатацию техники и ее ремонт.

В соответствии с темой выпускной квалификационной работы ниже приводится проект эксплуатации погрузочно-транспортных машины в условиях рудника Норильского ГМК.

2.1 Обоснование выбора и расчет средств механизации погрузочно-доставочных машин.

Обоснование выбора машин произведено в соответствии:

- с горно-геологическими и горно-техническими условиями (габариты; величина преодолеваемого уклона; тип привода и ходового оборудования);
- экономическими критериями (стоимости оборудования, технического обслуживания и запасных деталей; унифицированность узлов; тип используемой энергии);
- безопасности эксплуатации (пыле-, шумоподавление; защита от заколов);
- надежности (безотказность, долговечность, ремонтпригодность);
- обеспечение необходимой эксплуатационной производительности.

Для условий проектируемого рудника предлагается использовать самоходные погрузочно-доставочные машины. Данные машины предназначены для погрузки и транспортирования отбитой горной массы, погрузки ее в рудоспуски (транспортные средства), а также выполнения работ по зачистке и устройству дорог, доставке оборудования и материалов.

Основные преимущества доставки руды самоходным оборудованием следующие:

- высокая производительность;
- мобильность;
- исключаются вспомогательные работы по переносу, монтажу и демонтажу даже при непостоянстве рабочих мест;
- универсальность (одни и те же машины используются на очистных и подготовительных работах).

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

К недостаткам можно отнести:

- высокую стоимость оборудования и запасных частей;
- сравнительно малый срок службы дизельных машин (3-6 лет);
- длительные ремонты;
- большой расход воздуха на проветривание (при дизельном оборудовании может возрасти в 1,5-2 раза, что не только увеличивает расход энергии, но и требует строительства дополнительных вентиляционных стволов на крупных шахтах; увеличенное (12 м² и более) сечение выработок для движения и работы мощных машин; сложность обслуживания и ремонта машин, особенно дизельных, требует высокой квалификации рабочих).

Ниже приведены рекомендации по преимущественному применению самоходных машин с грузонесущим ковшом и кузовом.

Параметр	Ковшовые (ПД)					Кузовные (ПТ)				
	5-7	7-9	9-12	12-14	14	5-7	7-9	9-12	12-14	14
Сечение выработки в свету	60	100	125	200	300	160	220	320	450	600
Рекомендуемое расстояние откатки										

Учитывая критерии выбора машин и рекомендации, предварительно принимаются машины типа ПД-8 и Caterpillar R1700G. Технические характеристики машин сведены в таблицу 2.1

Таблица 2.1- техническая характеристика машин ПД-8 и Caterpillar R1700G

Параметры	ПД-8	Caterpillar R1700G
Грузоподъемность, т	8	12,5
Объем кузова, м ³	-	-
Грузоподъемность, т	8	12,5
Объем кузова, м ³	-	-
Объем ковша, м ³ :		
Основного	4	5,7
Сменного	2, 3, 4,5	3, 4,6; 5,0; 6,6; 7,3; 8,8
Наибольшая высота разгрузки ковша, мм	2200	2443
Наибольшая высота машины при погрузке, мм	-	-
Радиус поворота по наружному колесу, мм	7500	6878
Минимальный дорожный просвет, мм	350	429
Привод	Дизельный	Дизельный
Мощность дизельного привода, кВт	220	263
Основные размеры, мм:		
Длина	9000	10589
Ширина	2500	2894
Высота (по кабине)	2500	2557
Масса, т	22	38,5

Выбор рационального варианта механизации доставки руды определяется техническим расчетом и представлен ниже.

2.1.1 Расчет режимных параметров погрузочно-доставочных машин

Расчет режимных параметров погрузочно-доставочных машин ПД8:

Вместимость грузонесущего ковша с учётом плотности породы находим по формуле:

$$V_k = \frac{Q}{\gamma}, \text{ м}^3 \quad (2.1)$$

где Q-грузоподъёмность машины, т;
 $\gamma_{\text{пор}} = 4,4 \text{ т/м}^3$ - плотность породы.

$$V_k = \frac{8}{4,4} = 1,81 \text{ м}^3$$

Принимаю вместимость ковша $V_k = 2 \text{ м}^3$.

Конструктивную, ориентировочную массу машины определяем по формуле:

$$M_m = 4 \cdot Q^{0,77}, \text{ т} \quad (2.2)$$

где Q- грузоподъёмность машины, т.

$$M_m = 4 \cdot 8^{0,77} = 19,8 \text{ т}$$

Удельную энерговооружённость, определяем по формуле:

$$Q_N = \frac{22,7}{Q^{0,18}}, \text{ кВт/ч} \quad (2.3)$$

где Q- грузоподъёмность машины, т.

$$Q_N = \frac{22,7}{8^{0,18}} = 18,7, \text{ кВт}$$

Необходимое усилие внедрения, определяем по формуле :

$$P_{\text{вн}} = K_r \cdot K_b \cdot L_{\text{вн}}^{1,25} \cdot B_k \cdot K_{\text{ш}} \cdot K_{\text{ф}}, \text{ кгс} \quad (2.4)$$

где $K_r = 1,5$ коэффициент, учитывающий крупность горной массы;

$K_b = 0,2$ коэффициент, учитывающий вид насыпного груза;

$K_{\text{ш}} = 1,2$ коэффициент, учитывающий влияние высоты щебня;

$K_{\text{ф}} = 1,1-1,8$ коэффициент формы ковша;

$L_{\text{вн}}$ —глубина внедрения ковша в штабель, см.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист/Л
Изм.Из	Лист/Л	№ докум.№	ПодписьП	Дата		

$$L_{BH} = (0,7 - 0,8) \cdot L_K, \text{ см} \quad (2.5)$$

где L_K - длина днища ковша, см.

$$L_K = 11,4 \cdot \sqrt[3]{V_K}, \text{ см} \quad (2.6)$$

$$L_K = 11,4 \cdot \sqrt[3]{181} = 64,5 \text{ см}$$

$$L_{BH} = 0,7 \cdot 64,5 = 45,15 \text{ см}$$

B_K - ширина ковша принимается равной ширине машины.

$$P_{BH} = 1,5 \cdot 0,2 \cdot 45,15^{1,25} \cdot 250 \cdot 1,2 \cdot 1,5 = 15799,9 \text{ кгс} = 154944 \text{ Н}$$

Сцепной вес, приходящийся на приводные колёса, определяем по формуле:

$$G_c = \frac{n \cdot P_{BH}}{\psi}, \text{ кН} \quad (2.7)$$

где $n=1,1$ -1,15 коэффициент запаса;

$\psi=0,7$ коэффициент сцепления колёс с почвой.

$$G_c = \frac{1,1 \cdot 154944}{0,7 \cdot 10^3} = 243,5 \text{ кН}$$

Усилие, которое может реализовать ходовая часть, определяем по формуле:

$$F_c = G_c \cdot \psi, \text{ кН} \quad (2.8)$$

$$F_c = 243,5 \cdot 0,7 = 176,2, \text{ кН}$$

Полученное усилие внедрения и усилие внедрения, которые может реализовать ходовая часть по условиям сцепления шин с почвой выработки, должно удовлетворять условию:

$$F_c > P_{BH}$$

$$170500 \text{ Н} > 154944, \text{ Н}$$

Условие выполняется.

Проверка мощности двигателя для погрузочного и транспортного режимов в соответствии с горно-геологическими и горно-техническими условиями приведена ниже.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$N_{\text{п}} = \frac{G \cdot V}{1000 \cdot \eta} \cdot [(\psi - f) \cos a + f \cos a \pm] \left[\pm \sin a \pm (1 + K_u) \cdot \frac{d_v}{d_t} \right], \text{кВт} \quad (2.9)$$

$$N_{\text{т}} = \frac{G \cdot V}{1000 \cdot \eta} \cdot \left[f \cdot \cos a \pm \sin a \pm (1 + K_u) \cdot \frac{d_v}{d_t} \right], \text{кВт} \quad (2.10)$$

где G - сила тяжести машины и наибольшего количества груза в ней, Н;

$$G = G_0 + Q, \text{Н} \quad (2.11)$$

где G_0 - вес погрузочно- доставочной машины, т;

Q - грузоподъемность погрузочно- доставочной машины, т.

$$G = 22,4 + 8 = 30,4 \text{т} = 30400 \text{ Н}$$

V - скорость движения машины, км/ч;

η - КПД передачи от двигателя к колесам;

$f = 0,15$ - приведенный коэффициент сопротивления движению машины;

$a = 5^\circ$ - угол уклона трассы, град;

$K_u = 0,1-0,25$ - коэффициент, учитывающий инерцию всех вращающихся частей привода;

d_v/d_t - линейное ускорение машины, м/с^2 .

$$N_{\text{п}}^{\text{под}} = \frac{30400 \cdot 4}{1000 \cdot 0,75} \cdot ((0,7 - 0,15) \cdot \cos 5 + 0,15 \cdot \cos 5 + \\ + \sin 5 + (1 + 0,2) \cdot 0,4) = 201,1 \text{ кВт}$$

$$N_{\text{п}}^{\text{спуск}} = \frac{30400 \cdot 3}{1000 \cdot 0,75} \cdot ((0,7 - 0,15) \cdot \cos 5 + 0,15 \cdot \cos 5 - \\ - \sin 5 - (1 + 0,2) \cdot 0,4) = 189,1 \text{ кВт}$$

$$N_{\text{т}}^{\text{под}} = \frac{30400 \cdot 3}{1000 \cdot 0,75} \cdot (0,15 \cdot \cos 5 + \sin 5 + (1 + 0,2) \cdot 0,4) = 150,3 \text{ кВт}$$

$$N_{\text{т}}^{\text{спуск}} = \frac{30400 \cdot 6}{1000 \cdot 0,75} \cdot (0,15 \cdot \cos 5 - \sin 5 - (1 + 0,2) \cdot 0,4) = 200,3 \text{ кВт}$$

Расчетные мощности двигателя удовлетворяют паспортной мощности двигателя машины и обеспечивают устойчивую машины в заданных горно-геологических и горно- технических условиях.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Определяем сменную эксплуатационную производительность:

$$Q_{\text{см}} = \frac{V_{\text{к}} \cdot \gamma \cdot K_{\text{н}} \cdot 3600 \cdot T}{t_{\text{погр}} + t_{\text{дв}} + t_{\text{разг}}}, \text{ т/см} \quad (2.12)$$

где $V_{\text{к}}$ - вместимость ковша, м^3 ;

$\gamma = 4 \text{ т/м}^3$ - плотность породы;

$K_{\text{н}} = 1-1,1$ - коэффициент наполнения ковша;

$T = 7 \text{ ч}$ - продолжительность смены;

$t_{\text{погр}}$ - время погрузки, с;

$t_{\text{дв}}$ - время движения, с;

$t_{\text{разг}} = 30 \text{ с}$ – время разгрузки.

Определяем время погрузки:

$$t_{\text{погр}} = t_{\text{ц}} \cdot \xi \cdot K_{\text{рем}} \cdot t_{\text{ман}}, \text{ с} \quad (2.13)$$

где $\xi = 1,15-2$ коэффициент, учитывающий время на разборку негабаритов в забое

$K_{\text{рем}} = 1,1$ коэффициент, учитывающий время на обслуживание машины;

$K_{\text{ман}} = 1,3$ коэффициент, учитывающий время на манёвры машины в забое;

$t_{\text{ц}} = 10-12 \text{ с}$ – время черпания машины ковшом породы из штабеля горной массы, с.

$$t_{\text{погр}} = 10 \cdot 1,15 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 16 \text{ с}$$

Определяем время движения:

$$t_{\text{дв}} = 3600 \cdot L \cdot \left(\frac{1}{V_{\text{гр}}} + \frac{1}{V_{\text{пор}}} \right) K_{\text{д}}, \text{ с} \quad (2.14)$$

где $L = 0,3 \text{ км}$ рациональное расстояние откатки по технической характеристики;

$V_{\text{гр}}$ - скорость движения машины с гружённым ковшом;

$V_{\text{пор}}$ - скорость движения машины с порожним ковшом для;

$K_{\text{д}} = 0,9-0,98$ коэффициент, учитывающий неравномерность движения машины связанной с ускорением и замедлением.

$$t_{\text{дв}} = 3600 \cdot 0,35 \cdot \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{6} \right) \cdot 1,25 = 625 \text{ с}$$

$$Q_{\text{см}} = \frac{2 \cdot 4,4 \cdot 0,9 \cdot 3600 \cdot 7}{16 + 625 + 30} = 297,4 \text{ т/см}$$

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Определяем годовую эксплуатационную производительность:

$$Q_{\text{эксп}}^{\Gamma} = Q_{\text{см}} \cdot (N_{\text{раб}} - 35) \cdot n_{\text{см}}, \text{ т/год} \quad (2.15)$$

где $N_{\text{раб}}$ - число рабочих дней в году;

$n_{\text{см}}$ - число смен.

$$Q_{\text{эксп}}^{\Gamma} = 297,4 \cdot (305 - 35) \cdot 3 = 240894 \text{ т/год}$$

Расчет количества погрузочно-доставочных машин ПД-8:

Определяем рабочий парк машин:

$$N_{\text{раб}} = \frac{A_{\Gamma}}{Q_{\text{эксп}}^{\Gamma}} \quad (2.16)$$

где A_{Γ} - годовая производительность рудника, т.

$$N_{\text{раб}} = \frac{3 \cdot 10^6}{240894} = 12,5$$

Принимаем $N_{\text{раб}} = 13$

Определяем инвентарный парк машин:

$$N_{\text{инв}} = \frac{N_{\text{раб}}}{K_{\Gamma}} \quad (2.17)$$

где $K_{\Gamma} = 0,85$ – коэффициент готовности машины.

$$N_{\text{инв}} = \frac{13}{0,85} = 15,2$$

Принимаем $N_{\text{инв}} = 16$

Расчет режимных параметров погрузочно-доставочных машин R1700G

Вместимость грузонесущего ковша с учётом плотности породы, определяем по формуле:

$$V_k = \frac{Q}{\gamma}, \text{ м}^3$$

где Q - грузоподъёмность машины, т;

$\gamma_{\text{пор}} = 4 \text{ т/м}^3$ - плотность породы.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$V_k = \frac{12,5}{4,4} = 2,84 \text{ м}^3 \quad (2.18)$$

Принимаем вместимость ковша $V_k = 3 \text{ м}^3$.

Конструктивную, ориентировочную массу машины, определяем по формуле::

$$M_m = 4 \cdot Q^{0,77}, \text{ т} \quad (2.19)$$

где Q-грузоподъёмность машины, т;

$$M_m = 4 \cdot 12,5^{0,77} = 27,9 \text{ т}$$

Определяем удельную энерговооружённость:

$$Q_N = \frac{22,7}{Q^{0,18}}, \frac{\text{кВт}}{\text{т}} \quad (2.20)$$

где Q-грузоподъёмность машины, т;

$$Q_N = \frac{22,7}{12,5^{0,18}} = 14,4 \text{ кВт}$$

Необходимое усилие внедрения, определяем по формуле :

$$P_{\text{вн}} = K_{\Gamma} \cdot K_{\text{в}} \cdot L_{\text{вн}}^{1,25} \cdot B_{\text{к}} \cdot K_{\text{ш}} \cdot K_{\text{ф}}, \text{ кгс} \quad (2.21)$$

где $K_{\Gamma}=1,5$ коэффициент, учитывающий крупность горной массы;

$K_{\text{в}}=0,2$ коэффициент, учитывающий вид насыпного груза;

$K_{\text{ш}}=1,2$ коэффициент, учитывающий влияние высоты щебня;

$K_{\text{ф}}=1,1-1,8$ коэффициент формы ковша;

$L_{\text{вн}}$ —глубина внедрения ковша в штабель, см;

$$L_{\text{вн}} = (0,7 - 0,8) \cdot L_{\text{к}}, \text{ см} \quad (2.22)$$

где $L_{\text{к}}$ - длина днища ковша, см.

$$L_{\text{к}} = 11,4 \cdot \sqrt[3]{V_{\text{к}}}, \text{ см} \quad (2.23)$$

$$L_{\text{к}} = 11,4 \cdot \sqrt[3]{284} = 74,93 \text{ см}$$

$$L_{\text{вн}} = 0,7 \cdot 74,93 = 52,45 \text{ см}$$

$B_{\text{к}}$ - ширина ковша принимается равной ширине машины.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$P_{\text{вн}} = 1,5 \cdot 0,2 \cdot 54,2^{1,25} \cdot 255,7 \cdot 1,2 \cdot 1,5 = 19489,75 \text{ кгс} = 191129 \text{ Н}$$

Сцепной вес, приходящийся на приводные колёса, определяем по формуле:

$$G_c = \frac{n \cdot P_{\text{вн}}}{\psi}, \text{ кН} \quad (2.24)$$

где $n=1,1-1,15$ коэффициент запаса;

$\psi=0,7$ коэффициент сцепления колёс с почвой.

$$G_c = \frac{1,1 \cdot 191129}{0,7 \cdot 10^3} = 300,3 \text{ кН}$$

Усилие, которое может реализовать ходовая часть, определяем по формуле:

$$F_c = G_c \cdot \psi, \text{ кН} \quad (2.25)$$

$$F_c = 300,3 \cdot 0,7 = 210,2 \text{ кН}$$

Полученное усилие внедрения и усилие внедрения, которые может реализовать ходовая часть по условиям сцепления шин с почвой выработки, должно удовлетворять условию:

$$F_c > P_{\text{вн}}$$

$$210200 \text{ Н} > 191129 \text{ Н}$$

Условие выполняется.

Проверка мощности двигателя для погрузочного и транспортного режимов в соответствии с горно-геологическими и горно-техническими условиями приведена ниже.

$$N_{\text{п}} = \frac{G \cdot V}{1000 \cdot \eta} [(\psi - f) \cos a + f \cos a \pm \sin a] \pm \left[(1 + K_u) \cdot \frac{d_v}{d_t} \right], \text{ кВт} \quad (2.26)$$

$$N_{\text{т}} = \frac{G \cdot V}{1000 \cdot \eta} \left[f \cdot \cos a \pm \sin a \pm (1 + K_u) \cdot \frac{d_v}{d_t} \right], \text{ кВт} \quad (2.27)$$

где G - сила тяжести машины и наибольшего количества груза в ней, Н.

$$G = G_0 + Q, \text{ Н} \quad (2.28)$$

где G_0 -вес погрузочно-доставочной машины, т;

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Q- грузоподъемность погрузочно-доставочной машины, т.

$$G = 52,5 + 10 = 62,5 \text{ т} = 62500 \text{ Н}$$

V - скорость движения машины, км/ч;

η - КПД передачи от двигателя к колесам;

$f = 0,15$ - приведенный коэффициент сопротивления движению машины;

$\alpha = 5^\circ$ - угол уклона трассы, град;

$K_n = 0,1-0,25$ - коэффициент, учитывающий инерцию всех вращающихся частей привода;

d_v/d_t - линейное ускорение машины, м/с^2 .

$$N_{\text{п}}^{\text{под}} = \frac{62500 \cdot 2}{1000 \cdot 0,75} \cdot ((0,7 - 0,15) \cdot \cos 5 + 0,15 \cdot \cos 5 + \\ + \sin 5 + (1 + 0,2) \cdot 0,4) = 206,5 \text{ кВт}$$

$$N_{\text{п}}^{\text{спуск}} = \frac{62500 \cdot 4}{1000 \cdot 0,75} \cdot ((0,7 - 0,15) \cdot \cos 5 + 0,15 \cdot \cos 5 - \\ - \sin 5 - (1 + 0,2) \cdot 0,4) = 228,1 \text{ кВт}$$

$$N_{\text{т}}^{\text{под}} = \frac{62500 \cdot 4}{1000 \cdot 0,75} \cdot (0,15 \cdot \cos 5 + \sin 5 + (1 + 0,2) \cdot 0,4) = 223,3 \text{ кВт}$$

$$N_{\text{т}}^{\text{спуск}} = \frac{62500 \cdot 7}{1000 \cdot 0,75} \cdot (0,15 \cdot \cos 5 - \sin 5 - (1 + 0,2) \cdot 0,4) = 244,9 \text{ кВт}$$

Расчетные мощности двигателя удовлетворяют паспортной мощности двигателя машины и обеспечивают устойчивую работу машины в заданных горно-геологических и горно-технических условиях.

Определяем сменную эксплуатационную производительность:

$$Q_{\text{см}} = \frac{V_{\text{к}} \cdot \gamma \cdot K_n \cdot 3600 \cdot T}{t_{\text{погр}} + t_{\text{дв}} + t_{\text{разг}}}, \frac{\text{т}}{\text{см}} \quad (2.29)$$

где $V_{\text{к}}$ - вместимость ковша, м^3 ;

$\gamma = 4 \text{ т/м}^3$ - плотность породы;

$K_n = 0,9-0,98$ - коэффициент наполнения ковша;

$T = 7 \text{ ч}$ - продолжительность смены;

$t_{\text{погр}}$ - время погрузки, с;

$t_{\text{дв}}$ - время движения, с;

$t_{\text{разг}} = 30 \text{ с}$ - время разгрузки.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Определяем время погрузки:

$$t_{\text{погр}} = t_{\text{ц}} \cdot \varepsilon \cdot K_{\text{рем}} \cdot t_{\text{ман}}, \text{ с} \quad (2.30)$$

где $\xi=1,15-2$ коэффициент, учитывающий время на разборку негабаритов в забое

$K_{\text{рем}}=1,1$ коэффициент, учитывающий время на обслуживание машины;

$K_{\text{ман}}=1,3$ коэффициент, учитывающий время на манёвры машины в забое;

$t_{\text{ц}}=10-12$ с- время черпания машины ковшом породы из штабеля горной массы, с.

$$t_{\text{погр}} = 10 \cdot 1,15 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 20 \text{ с}$$

Определяем время движения:

$$t_{\text{дв}} = 3600 \cdot L \cdot \left(\frac{1}{V_{\text{гр}}} + \frac{1}{V_{\text{пор}}} \right) K_{\text{д}}, \text{ с} \quad (2.31)$$

где $L=0,3$ км рациональное расстояние откатки по технической характеристики;

$V_{\text{гр}}$ - скорость движения машины с гружённым ковшом;

$V_{\text{пор}}$ - скорость движения машины с порожним ковшом для;

$K_{\text{д}}=1,25-1,3$ коэффициент, учитывающий неравномерность движения машины связанной с ускорением и замедлением.

$$t_{\text{дв}} = 3600 \cdot 0,35 \cdot \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{7} \right) \cdot 1,25 = 618 \text{ с}$$

$$Q_{\text{см}} = \frac{3 \cdot 4,4 \cdot 0,9 \cdot 3600 \cdot 7}{20 + 618 + 12} = 460,6 \text{ т/см}$$

Определяем годовую эксплуатационную производительность:

$$Q_{\text{экс}}^{\text{г}} = Q_{\text{см}} \cdot (N_{\text{раб}} - 35) \cdot n_{\text{см}}, \text{ т/год} \quad (2.32)$$

где $N_{\text{раб}}$ - число рабочих дней в году;

$n_{\text{см}}$ - число смен.

$$Q_{\text{экс}}^{\text{г}} = 460,6 \cdot (305 - 35) \cdot 3 = 373086 \text{ т/год}$$

Расчет количества погрузочно-доставочных машин Caterpillar R1700G:

Определяем рабочий парк машин:

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$N_{\text{раб}} = \frac{A_{\text{г}}}{Q_{\text{эксп}}^{\text{г}}} \quad (2.33)$$

где $A_{\text{г}}$ - годовая производительность рудника.

$$N_{\text{раб}} = \frac{3 \cdot 10^6}{373086} = 8,4$$

Принимаю $N_{\text{раб}} = 9$

Определяем инвентарный парк машин:

$$N_{\text{инв}} = \frac{N_{\text{раб}}}{K_{\text{г}}} \quad (2.34)$$

где $K_{\text{г}} = 0,85$ - коэффициент готовности машины.

$$N_{\text{инв}} = \frac{9}{0,85} = 10,5$$

Принимаем $N_{\text{инв}} = 11$

Для определения оптимального варианта доставки руды выше приведенными погрузочно-доставочными машинами составляется таблица 2.2.

Таблица 2.2 Сравнение рабочих параметров ПДМ

Основные параметры	Единица измерения	Машины	
		ПД-8	Caterpillar R1700G
Количество машин	шт.	16	11
Эксплуатационная сменная производительность	т/смену	299,1	484,5
Грузоподъёмность	т	8	12,5
Вместимость кузова	м ³	-	-
Вместимость ковша	м ³	4,1	5,7
Двигатель		Дизельный	Дизельный
Мощность	кВт	220	263
Масса	т	22	38,5

Из таблицы 2.2 видно, что у иностранного производителя (Caterpillar R1700G) рабочие параметры заметно выше чем у отечественного ПД-8. С учетом производительности рудника, надежности машин в проекте предлагается использовать машину Caterpillar R1700G.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Схема расположения погрузочно-доставочной машины Caterpillar R1700G в забое, приведена на рисунке 2.1

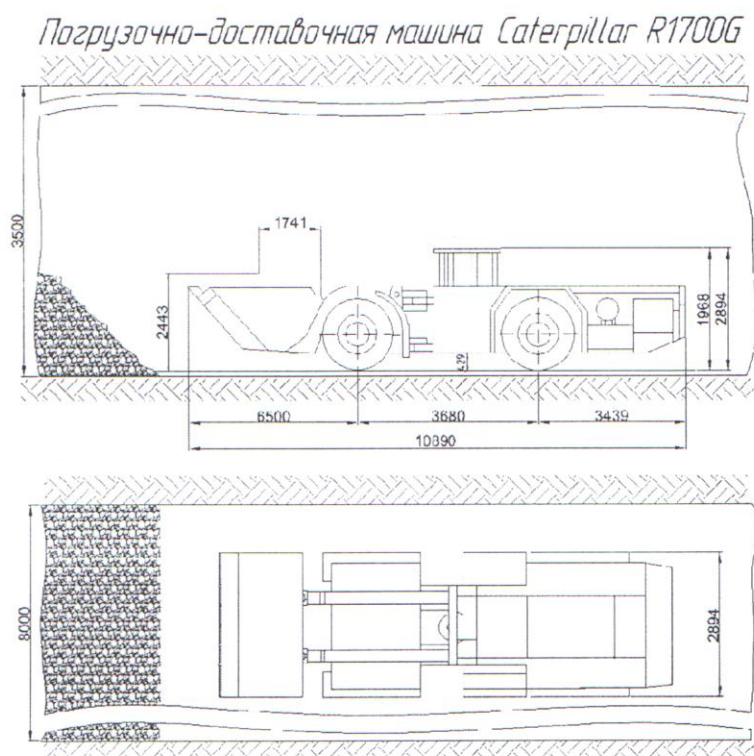


Рисунок 2.1 – Расположение погрузочно-доставочной машины Caterpillar R1700G в забое

2.2 Правила технической эксплуатации самоходного дизельного оборудования

Для технического обслуживания и технического ремонта малоподвижного самоходного оборудования (подземные экскаваторы, погрузочные машины и т.д.) и их работы непосредственно на местах, используется набор передвижных ремонтных средств, состоящих из смонтированном на пневмоколёсном ходу мастерской со слесарным и станочным оборудованием, крана грузоподъёмностью 5т, маслозаправщика, платформы со сварочным оборудованием и монтажными приспособлениями.

Комплекс сооружений в сочетании с набором передвижных ремонтных средств обеспечивает выполнения в подземных условиях всех видов работ по техническому обслуживанию самоходного оборудования, различных слесарных, сварочных, монтажно-сборочных и электроремонтных работ в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации машин.

Заправка машин горючим производится из топливораздаточной колонки в специальном пункте, который совмещается со складом ГСМ. Горючее на склад подаётся с поверхности по топливо пропускной скважине, у которой также предусмотрен склад.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Периодический осмотр водитель машины выполняет совместно со слесарем по ремонту. Они проводят ревизию основных узлов, устраняют неисправности, заменяют масло в редукторах, реагенты для очистки выхлопных газов дизельных двигателей и т.д. Длительность периодического осмотра машины около двух часов. Возникающие в процессе работы неисправности машины, их устранение и перечень выполненных работ заносят в специальный журнал, который должен находиться на каждой машине.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3 Специальная часть: Обоснование выбора системы технического обслуживания и ремонта погрузочно-транспортных машин.

3.1 Действующие системы технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) в условиях горного производства.

Системы ТО и Р предназначены для поддержания работоспособности и исправности машин и оборудования, а также для восстановления их ресурса.

В таблице 3.1 приведена характеристика систем ТО и Р.

Таблица 3.1 - Характеристика систем ТО и Р.

Наименование системы	Область применения	Достоинства	Недостатки
Система послеосмотровых ремонтов	Применима к машинам работающим в переменном режиме нагрузки	Проведение осмотров в назначенные сроки и на их основе определение технического состояния и вида ремонта	Трудность планирования ремонтов на длительный срок, из-за невозможности установить время остановки машины и длительность ремонта
Система периодических ремонтов	Применима к машинам работающим в переменном режиме	Проведение осмотров и ремонтов через определенные промежутки времени, в установленные сроки с учетом условий работы машины	Нехватка информации для предварительного подсчета объема ремонта, потребного количества рабочей силы, инструментов и станочного оборудования
Система стандартных ремонтов	Применима к оборудованию работающему в установившемся режиме и для машин бесперебойность работы которых имеет важное значение	Периодическое обновление машины путем единовременной смены части деталей и сборочных единиц	Высокая стоимость, вызванная заменой деталей при невыработанном ресурсе
Система планово-предупредительных ремонтов	Применима к оборудованию работающему в установившемся режиме и для машин бесперебойность работы которых имеет важное значение	Хорошо развита, имеет отработанную методологическую основу и позволяет поддерживать заданный уровень исправности и работоспособности оборудования. Исключается работа машины в условиях прогрессирующего износа	Для обеспечения заданного уровня работоспособности планируется объем работ превышающий фактический. Постановка машины на капитальный ремонт при невыработанном ресурсе отдельных деталей.

Продолжение таблицы 3.1.

Наименование системы	Область применения	Достоинства	Недостатки
Система ремонта по техническому состоянию	Применима к оборудованию работающему в установившемся режиме и для машин бесперебойность работы которых имеет важное значение; Оборудование и системы которые с точки зрения безопасности не могут быть допущены к эксплуатации до отказа.	Ремонт исключительного дефектного оборудования. позволяет поддерживать заданный уровень исправности и работоспособности оборудования. Исключается работа машины в условиях прогрессирующего износа	Требует больших финансовых вложений для подготовки специалистов и технического оснащения

Анализ данных таблицы 2.3 позволяет сказать, что первые три системы ТО и Р (табл. 2.3) не могут обеспечить ритмичную без прогрессирующего износа, работу машин и оборудования по причине присущих им недостатков.

3.2 Выбор системы технического обслуживания и ремонта

Система планово-предупредительных ремонтов использовалась в СССР. Эксплуатация машин и оборудования по этой системе исключает его работу в режиме прогрессирующего износа. Ремонты и технические осмотры, производятся планово, что дает возможность качественно подготовиться к ремонту и его провести. Основной недостаток системы ППР, заключается в том, что ремонту подвергают до 30% узлов и деталей не выработавших свой ресурс, а это приводит к существенному увеличению эксплуатационных расходов. Желание устранить этот недостаток, а также возросший уровень техники и приборной базы позволило в качестве альтернативы системе ППР рассматривать систему «По техническому состоянию».

При системе «По техническому состоянию» появляется возможность не только контролировать состояние оборудования, но и определять реальные причины происходящих изменений, а значит принимать обоснованные решения по их устранению.

Система «По техническому состоянию» предполагает, что используемые технические средства позволяют проводить измерения, контролировать состояние оборудования и обеспечивают решение задач по оперативной наладке механизмов в процессе эксплуатации.

При применении предлагаемой системы изменяется цикл работ, в отличие от ППР, в которой чередуются два цикла: РАБОТА/ТО или РЕМОНТ, что показано на рисунке 3.1.



Рисунок 3.1 – Технология обслуживания по системе ППР

При этом в любой момент цикла может возникнуть отказ оборудования со всеми вытекающими последствиями.

При применении системы по техническому состоянию в составе цикла обслуживания появляются новые фазы, что представлено на рисунке 3.2

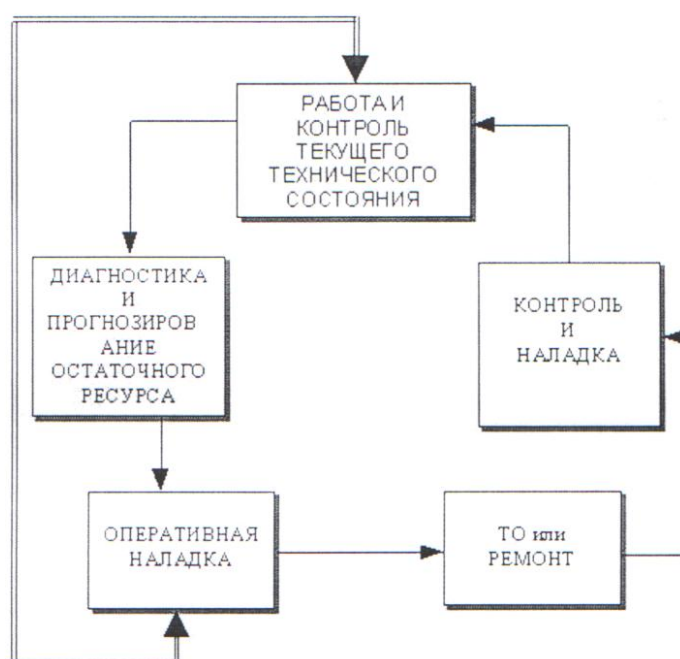


Рисунок 3.2 – Технология обслуживания «по техническому состоянию»

Основой системы «По техническому состоянию» является техническое диагностирование (ТД), с помощью которого проводится непрерывный и периодический контроль за состоянием самоходного оборудования.

Т.к. современное самоходное оборудование оснащено множеством приборов и датчиков, образующих систему контроля и собирающих информацию о техническом состоянии машины, то целесообразно разбить машину на части которые подвержены постоянному контролю со стороны «Системы контроля» и

те, которые эта система не охватывает по тем или иным причинам, для которых предполагается периодический контроль за техническим состоянием.

В дальнейшем применение данной системы будет предполагаться для самоходного оборудования выбранного для данных горно-геологических и горно-технических условий, а именно для ПДМ Caterpillar R1700G.

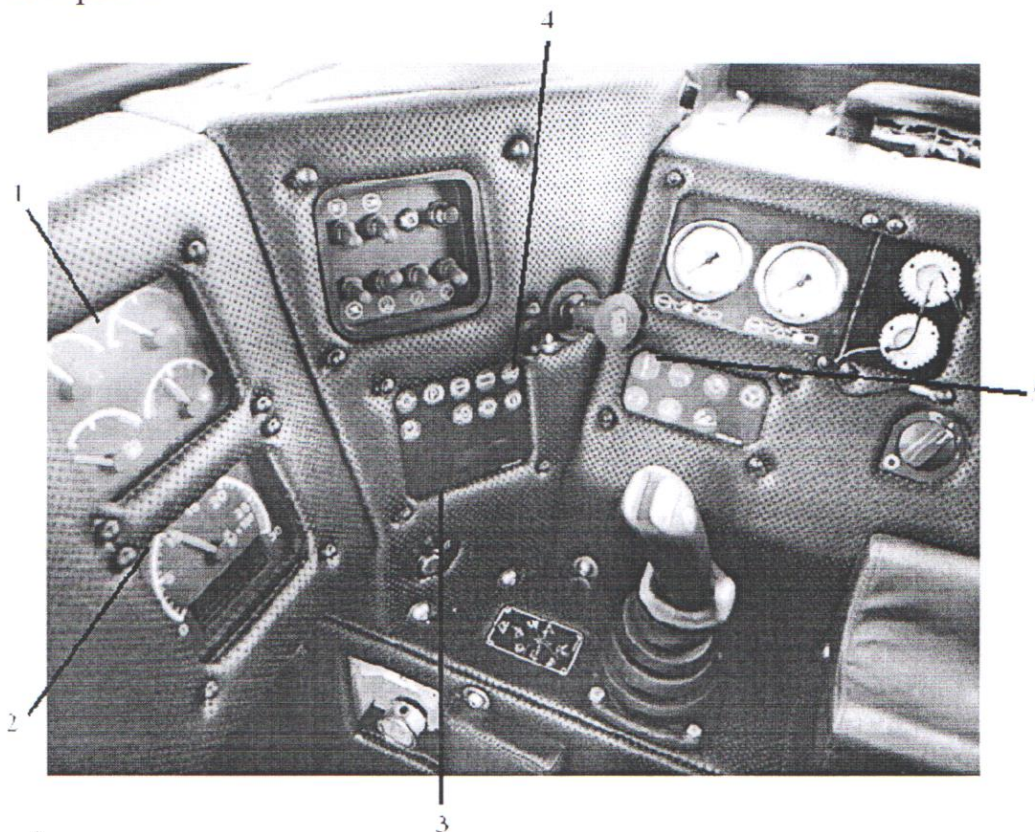
3.2.1 Система контроля технического состояния ПДМ

Система контроля предназначена для предупреждения оператора о случившейся или возможной неисправности в одной или нескольких системах машины.

Система контроля представлена на рисунке 3.3 и включает в себя:

- панель приборов,
- панель спидометра/тахометра,
- дисплей системы контроля и аварийный световой сигнал.

Индикаторы нештатных состояний систем машины расположены на дисплее системы контроля.



1-Панель приборов, 2-панель спидометра/тахометра, 3-дисплей системы контроля и аварийный световой сигнал, 4-индикаторы нештатных состояний систем машины.

Рисунок 3.3- Бортовая система контроля

Работа предупреждающих устройств системы контроля сведена в таблицу 3.2

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3.2- Работа предупреждающих устройств

Работа предупреждающих устройств					
Категория Предупреждения	Предупреждающая сигнализация ⁽¹⁾			Требуемые действия оператора	Возможные последствия
	Мигает предупреждаю щий индикатор (3) или стрелка приборов находится в красном секторе	Мигает аварийный световой сигнал ⁽⁴⁾	Подается аварийный звуковой сигнал		
1	X			Не требует немедленных ответных действий. Система потребует внимания в ближайшее время.	Вероятность опасных последствий и повреждений отсутствует
Работа предупреждающих устройств					
Категория Предупреждения	Предупреждающая сигнализация ⁽¹⁾			Требуемые действия оператора	Возможные последствия
	Мигает предупреждаю щий индикатор (3) или стрелка приборов находится в красном секторе	Мигает аварийный световой сигнал ⁽⁴⁾	Подается аварийный звуковой сигнал		
2	X	X		Измените режим эксплуатации машины или произведите техническое обслуживание системы.	Повреждени я элементов машины
2-S	X	X	X ⁽⁵⁾	Немедленно измените режим эксплуатации машины.	Серьезные повреждени я элементов машины.
3	X	X	X ⁽⁶⁾	Немедленно произведите безопасную остановку двигателя.	Травма оператора или серьезное повреждение элементов машины.

(1)-Активные предупреждающие сигналы отмечены знаком X.

(2)-При невыполнении требуемого действия.

(3)-Частота мигания индикатора 10 Гц.

(4)-Частота мигания лампы 1 Гц.

- (5)-Звуковой сигнал работает в непрерывном режиме.
 (6)-Аварийный звуковой сигнал звучит с частотой 1Гц.

3.2.2 Предупреждения первой категории

При генерации предупреждений первой категории (рис. 3.4) загораются только предупреждающие индикаторы. Предупреждающий индикатор извещает оператора о том, что указанная система машины требует внимания. Подобное состояние машины не несет угрозы безопасности оператора. Подобное состояние машины так же не должно приводить к повреждениям машины.

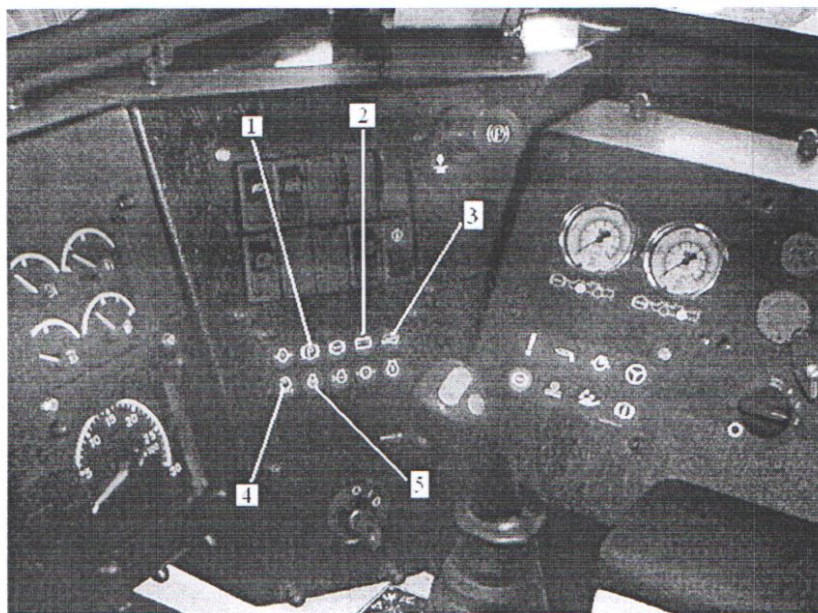


Рисунок 3.4 – Предупреждения первой категории

Стояночный тормоз (1) – указывает на то, что включен стояночный тормоз и коробка передач установлена в нейтраль. Данный индикатор нештатного состояния должен мигать во время пуска. Он перестает гореть после выключения стояночного тормоза.

Электрическая система (2)- указывает на неисправность в электрической системе. Загорание этого индикатора свидетельствует о том, что напряжение в системе слишком низкое для нормальной работы машины.

Необходимо техническое обслуживание (3)-данный предупреждающий индикатор загорается при необходимости технического обслуживания машины. С помощью «Электронного техника», этот предупреждающий сигнал может быть «сброшен»; можно так же изменить значение показателя, по которому определяется срок проведения технического обслуживания.

Засорение воздушного фильтра (4)- Указывает на засорение воздушных фильтров двигателя. при загорании этого индикатора во время работы машины проведите техническое обслуживание фильтров.

Указатель уровня топлива (6)- если стрелка находится в красном секторе, то это указывает на низкий уровень топлива в топливном баке(10% от вместимости топливного бака). Во избежание выработки топлива не позднее чем через час заправьте бак. Полная выработка топлива может повлечь за собой повреждения двигателя. при очень низком уровне топлива прекратите эксплуатацию машины.

3.2.3 Предупреждения второй категории

При выдаче предупреждения второй категории (рис. 3.5) подается один из следующих сигналов:

- мигают предупреждающий индикатор и аварийный световой сигнал.
- стрелка прибора находится в красном секторе, мигает аварийный световой сигнал.

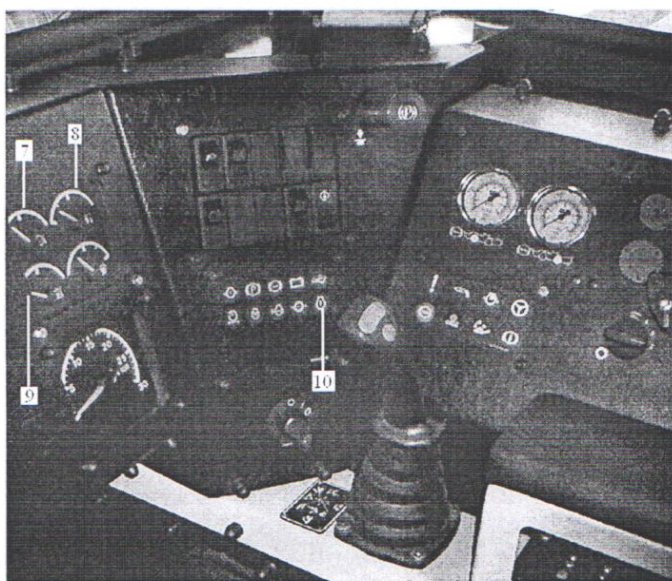


Рисунок 3.5 – Предупреждения второй категории

Температура охлаждающей жидкости двигателя(7) - указывает на чрезмерно высокую температуру охлаждающей жидкости. В том случае, если стрелка прибора находится в красном секторе, переведите машину в безопасное место и остановите двигатель. Выясните причину. Если стрелка прибора находится в красном секторе, а аварийный световой сигнал мигает, работать на машине не разрешается.

Температура масла в коробке передач (8) - указывает на чрезмерно высокую температуру рабочей жидкости в гидротрансформаторе/коробке передач. Если стрелка прибора входит в красный сектор, уменьшите нагрузку на машину. В том случае, если по истечении 5 мин стрелка прибора продолжает оставаться в красном секторе, а аварийный световой сигнал продолжает гореть, заглушите двигатель и установите причину срабатывания предупреждающего сигнала.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Температура рабочей жидкости (9) - указывает на чрезмерно высокую температуру рабочей жидкости в гидравлической системе. Если стрелка прибора входит в красный сектор, уменьшите нагрузку на машину. В том случае, если по истечении 5 мин стрелка прибора продолжает оставаться в красном секторе, а аварийный световой сигнал продолжает гореть, заглушите двигатель и установите причину срабатывания предупреждающего сигнала.

3.2.4 Предупреждения категории 2-S

При генерации предупреждения категории 2-S предупреждающий сигнал работает непрерывно. Предупреждения категории 2-S включают в себя все предупреждения категории 2. Предупреждения категории 2-S генерируются при возникновении серьезных нештатных состояний. Оператор должен немедленно изменить режим работы для того, чтобы избежать повреждения машины. После того как нарушение будет устранено, предупреждающий сигнал перестает работать.

Стояночный тормоз(11) - указывает на то, что коробка передач не находится в нейтрالي и что стояночный тормоз включен. Непрерывно звучит аварийный звуковой сигнал. Если предупреждающий сигнал мигает во время работы, и непрерывно подается аварийный звуковой сигнал, немедленно остановите машину. Заглушите двигатель и установите причину срабатывания предупреждающего сигнала.

3.2.5 Предупреждения третьей категории

При генерации предупреждений данной категории срабатывают предупреждающий индикатор (рис. 3.6), аварийный световой сигнал и аварийный звуковой сигнал. Предупреждения этой категории требуют немедленной остановки машины безопасным способом во избежание несчастного случая с оператором и (или) серьезного повреждения одной из систем и машины в целом.

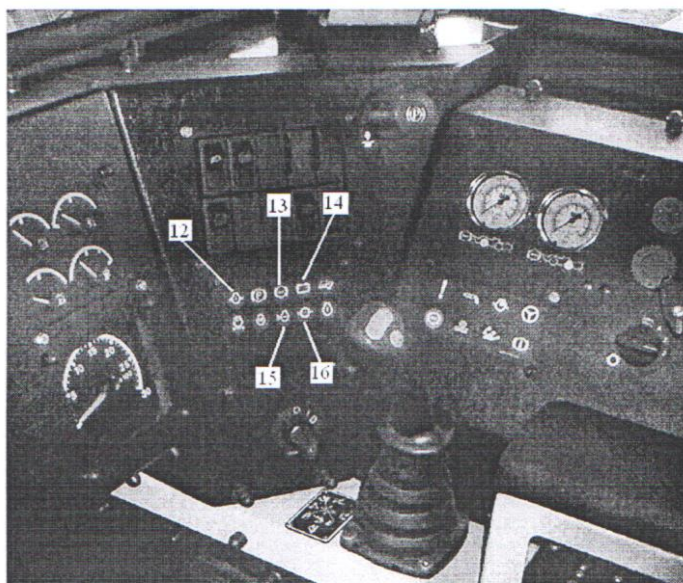


Рисунок 3.6 – Предупреждения третьей категории

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Давление моторного масла (12)- указывает на низкое давление моторного масла. Если этот предупреждающий индикатор начинает мигать, немедленно остановите машину и включите стояночный тормоз. Заглушите двигатель и установите причину срабатывания предупреждающего сигнала.

Давление рабочей жидкости в гидроаккумуляторе тормозной системы (13)- указывает на низкое давление рабочей жидкости в гидроаккумуляторе тормозной системы. При дальнейшем снижении давления в гидроаккумуляторе

стояночный тормоз включается автоматически. Если этот предупреждающий индикатор начинает мигать, немедленно остановите машину и включите стояночный тормоз. Заглушите двигатель и установите причину срабатывания предупреждающего сигнала.

Электрическая система (14)- указывает на серьезную неисправность в электрической системе. Если этот предупреждающий индикатор мигает во время работы, немедленно остановите машину и включите стояночный тормоз. Заглушите двигатель и установите причину срабатывания предупреждающего сигнала.

Уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя (15)- указывает на низкий уровень охлаждающей жидкости. Если этот предупреждающий индикатор начинает мигать, немедленно остановите машину и включите стояночный тормоз. Заглушите двигатель и установите причину срабатывания предупреждающего сигнала.

Давление масла в коробке передач (16)- указывает на низкое давление рабочей жидкости в коробке передач. Если давление масла продолжает падать, может произойти автоматическое включение стояночного тормоза. При загорании индикатора прекратите работы, отведите машину в место где можно безопасно включить стояночный тормоз, и заглушите двигатель. До возобновления эксплуатации машины установите причину срабатывания предупреждающего сигнала и произведите необходимый ремонт.

3.3 Системы и узлы контролируемые «Системой контроля»

Под постоянным контролем находятся те системы и узлы самоходного оборудования, выход из строя которых может привести к серьезным поломкам и как следствие к долгосрочным простоям и дорогим ремонтам оборудования.

Под постоянным контролем со стороны «системы контроля» находятся основные системы и узлы самоходного оборудования, а именно: двигатель, электрическая система, топливно-воздушной система, гидравлической система, трансмиссия, тормозной система, ходовая часть, система управления.

Узлы и системы самоходного оборудования с контролируемыми параметрами, контролируемые «системой контроля» сведены в таблицу 3.3

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3.3 – Узлы и системы самоходного оборудования, контролируемые системой контроля

Контролируемые параметры	Электрическая система	Топливо-воздушная система	Двигатель (привод)	Трансмиссия	Гидравлическая система	Тормозная система	Система управления
Напряжение	+						
Засорение воздушного фильтра		+					
Уровень топлива		+					
Температура охлаждающей жидкости			+				
Температура масла				+	+	+	
Давление масла			+	+		+	+
Уровень охлаждающей жидкости			+				
Давление рабочей жидкости				+	+	+	+
Стояночный тормоз						+	

3.4 Узлы и детали самоходного оборудования без возможности постоянного контроля

К данной группе узлов и деталей самоходного оборудования относят те которые по тем или иным причинам из-за особенностей работы не могут быть подвержены постоянному контролю.

К таким элементам самоходного оборудования можно отнести рабочее обоудвание, пневмоколесное оборудование, кузов, раму, систему нейтрализации выхлопных газов, ходовую часть, рулевое управление.

Для выше перечисленного целесообразно применять визуальный контроль. Но т.к. не для всех этих элементов он применим то необходимо их разделение на подгруппу с возможностью визуального контроля и подгруппу без возможности визуального контроля, что представлено в таблице 3.4.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3.4 – Не контролируемые системой контроля узлы и детали самоходного оборудования

Не контролируемые системой контроля узлы и детали самоходного оборудования						
С возможностью визуального контроля			Без возможности визуального контроля			
Узлы и оборудование			Узлы и оборудование			
Рабочее Оборудование	Пневмоколесное оборудование	Кузов	Рама	Система Нейтрализации Выхлопных газов	Редуктора	Ходовая часть
Трещины	Давление в Шинах	Коррозия	Прогиб продольных балок и поперечин	Повышенное содержание CO, CO ₂ , S и т.д	Повреждения подшипников	Повышенный шум
Сколы	Износ протектора	Вмятины	перекос продольных балок и поперечин	Повышенный шум	Несоосность вала редуктора и вала машины	Повреждение подшипника главной передачи
Дефекты	Пробои, порезы, разрывы	Трещины	Трещины балок и поперечин	Оплавление блока носителя	Поломка и выкрашивание зубьев зубчатых колес	Нарушение зацепления шестерен главной передачи
	Трещины дисков и ободьев колес	Разрывы металла		Разрушение блока носителя	Нарушение зацепления зубьев колес	Выкрашивание зубьев главной передачи
				Неисправность кислородного датчика	Засорение дренажного отверстия	Скол зубьев главной передачи
						Неисправность гидроцилиндра поворота

Таким образом конструкция машин поделилась на три части:

- системы и узлы машины находящиеся под постоянным контролем приборной базы самой машины;
- узлы и оборудование с возможностью визуального контроля;
- узлы и оборудование без возможности визуального контроля.

Оценка технического состояния первых двух частей машины не имеет ни каких проблем или нерешенных вопросов. Т.к. первая часть находится под постоянным контролем, а состояние узлов и деталей второй части оценивается во время ТО.

Оценку технического состояния узлов и оборудования без возможности визуального контроля предлагается выполнять по графику текущих ремонтов. Для оценки состояния узлов и деталей предлагается использовать техническую диагностику и методы безразборного контроля. По результатам оценки определять сроки остановки на ремонт, трудозатраты, объемы ремонтных работ, место ремонта, выбирать технологию ремонта, состав и квалификацию ремонтных бригад. В результате внедрения предлагаемых предложений считаем, что получим экономический эффект за счет устранения преждевременной остановки машин и оборудования на ремонт.

Внедрение системы «По техническому состоянию» обуславливает внесение изменений в состав ремонтных бригад, технического оснащения ремонтной базы, но не окажет существенного изменения в методику расчета количества ТО и Р и их трудозатрат.

Ниже приведен расчет численности ремонтного персонала ТО и Р погрузочно-доставочных машин рудника, с использованием информации положения о ППР (таблица 3.5).

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3.6 –Виды разрушения деталей горных машин

Виды разрушения	Характер повреждения	Наименование разрушаемых деталей
Абразивное изнашивание	Интенсивное изменение геометрических форм и размеров, появление рисок, задиров	Резающие кромки рабочих органов, зубчатые передачи, , оси, валы
Гидроабразивное изнашивание	Интенсивное изменение геометрических форм и размеров, появление рисок, задиров	Щелевые втулки уплотнений, золотники распределительных устройств
Усталостное изнашивание	Появление на поверхностях микро- и макроскопических трещин, углублений, впадин	Беговые дорожки подшипников качения, зубья зубчатых колес
Изнашивание при заедании	Адгезионное схватывание частиц металла и вырывание их из поверхности	Гильзы, кольца, поршни, подшипники скольжения, зубья зубчатых колес
Окислительное изнашивание	Образование и развитие микротрещин в защитной пленке и ее разрушение	Шеи коленчатых валов, поршни, цилиндры
Хрупкий излом	Разрушение детали без значительных макропластических деформаций	Болты, пальцы, зубья зубчатых колес,
Вязкий излом	Разрушение детали со значительными макропластическими деформациями	Напряженные болты, передняя и задняя полурамы, Рукоять ковша
Усталостный излом	Разрушение детали или появление трещины	Болты, оси, валы и другие детали находящие под действием повторяющихся нагрузок
Остаточная деформация	Изгиб, удлинение	подшипники скольжения
Контактные усталостные повреждения	Появление на рабочих поверхностях осповидных раковин, ухудшение качества поверхности	Подшипники качения, зубчатые колеса, клапаны насосов
Жидкостная эрозия	Появление полос, пятен, паковин, вымоин, пустот	Рабочие поверхности цилиндров, клапанов, гильз, золотников блоков управления
Атмосферная коррозия	Образование окисной пленки и очагов точечной коррозии	Поевхности кузовов, кабин не имеющих стойких покрытий
Коррозионная усталость	Появление макроскопического питтинга, микротрещины, излом	Зубчатые передачи, рабочее оборудование

Анализируя выше сказанное можно сделать вывод что преобладающим видом изнашивания является абразивное. На скорость абразивного изнашивания деталей оказывают влияние твердость, прочность, размеры и форма абразивного тела, механические свойства поверхностей деталей, соотношение твердости абразивных частиц и металла, скорость относительного перемещения и величина удельных давлений на поверхностях трения, что необходимо учитывать при изготовлении и восстановлении деталей самоходного оборудования.

3.5.2 Определения технического состояния деталей

При поступлении машины в ремонт выполняется дефектовка деталей для определения их технического состояния и возможности дальнейшего использования.

Контроль деталей можно производить следующими способами:

- наружный осмотр;
- простукивание;
- промеров универсальным (штангенциркуль, микрометр и др.) и специальным (пробками, калибрами и др.) измерительным инструментом;
- специальными методами дефектоскопии (ультразвуковым, магнитоакустически, рентгеновским и др.)

Методы и средства контроля состояния деталей самоходного оборудования сведены в таблицу 3.7.

Таблица 3.7 - Методы и средства контроля состояния деталей

Группа деталей	Возможные дефекты	Методы контроля	Средства Контроля
Корпусные детали	Трещины	Внешний осмотр, проверка герметичности	Лупа, дефектоскоп, стенд для гидравлического испытания
	Износ посадочных мест под подшипники и втулки	Измерение диаметра, определение нарушения формы отверстия	Микрометр, индикаторный нутромер
	Несоосность отверстий	Проверка соосности	Специальное приспособление
	Коробление плоскостей	Измерение неплоскостности по отношению к поверочной плите	Поверочная плита, щуп
	Износ или срыв резьбы под шпильки	Внешний осмотр, проверка резьбы	Резьбовой калибр
Валы и оси	Износ шеек под подшипники	Осмотр, измерение диаметра шеек в нескольких плоскостях и сечениях	Микрометр, скобы
	Износ шлицев по толщине	Износ шлицев по толщине	Контрольная шпока, щуп, калибр

Продолжение таблицы 3.7

Группа деталей	Возможные дефекты	Методы контроля	Средства Контроля
	Износ шпоночных канавок	Изменение ширины канавок	Контрольная шпока, щуп, калибр
	Изгиб и скручивание	Проверка биения	Плита поверочная с примами или центрами, индикатор часового типа
	Трещины	Осмотр, дефектоскопия внутренних трещин	Лупа, магнитный дефектоскоп
	Повреждения резьбы	Осмотр, проверка резьбы	Резьбовые калибры – кольца, контрольные гайки
Подшипники качения	Повышенный радиальный или осевой зазор	Измерение зазора	Комплекс приборов для контроля состояния подшипников качения
	Повреждение Сепаратора, цвета побежалости на поверхностях деталей	Внешний осмотр	Комплекс приборов для контроля состояния подшипников качения
	Выкрашивание, шелушение, раковины	Внешний осмотр	Комплекс приборов для контроля состояния подшипников качения
Подшипники скольжения	Износ наружных поверхностей	Внешний осмотр, измерение в нескольких плоскостях и сечениях	Микрометр
	Износ внутренних поверхностей	Внешний осмотр, измерение в нескольких плоскостях и сечениях	Калибры, индикаторные нутромеры, микрометры
Зубчатые колеса	Износ зубьев по толщине	Внешний осмотр, измерение зубьев по толщине	Специальные шаблоны, штангенциркуль, штангензубомер
	Износ и повреждение зубьев по торцу	Внешний осмотр, измерение длины наиболее изношенного зуба	Штангенциркуль
	Износ шлицев Цпоночного паза в ступице	Измерение толщины шлицев, шпоночного паза	Пробка специальная, штангенциркуль

3.5.3 Анализ способов восстановления деталей самоходного оборудования

При ремонте самоходного оборудования используют новые детали, отремонтированные и годные без ремонта. Новые детали поставляются взамен негодным заводами-изготовителями или изготавливаются самим предприятием. При решении вопроса о замене или восстановлении деталей, кроме технических возможностей ремонтного предприятия, должна читываться экономическая целесообразность восстановления деталей. При этом, если удельная стоимость ремонта восстановленной детали ниже удельной стоимости покупной или изготавливаемой детали, то целесообразно восстановление детали.

Целесообразность восстановления деталей диктуется так же большими темпами роста парка самоходного оборудования и отставанием производства запасных частей к ним. Кроме того, при снятии с производства (переходе на новую марку) горных машин потребность в запасных частях сохраняется еще продолжительное время. Вместе с тем вопрос об удовлетворении потребности в запчастях может быть в значительной степени решен за счет широкого использования различных способов восстановления деталей во время ремонта машин.

Восстанавливают размеры деталей, их геометрическую форму, прочность, твердость, герметичность и т.д. для этого применяют различные способы восстановления, такие как сварку, наплавку, металлизацию, напыление и др. одни и те же дефекты могут быть устранены различными способами.

При выборе способа восстановления учитывают конструктивно технологические особенности деталей, условия их работы, величину износа, а также долговечность, обеспечиваемую способами восстановления и стоимость восстановления.

Возможные неисправности деталей и способы их восстановления сведены в таблицу 3.8.

Таблица 3.8 – Неисправности деталей и способы их восстановления

Наименование детали	Характер неисправности	Возможные способы восстановления
Коленчатый и распределительный валы, полуоси, пальцы ковшей и др.	Износ по диаметру, искажение геометрической формы, риски, царапины, задиры, выработка, прокат	Наплавка, металлизация, пластическое деформирование
Цилиндры, гильзы, втулки и др.	Износы, риски, задиры, царапины, искажения геометрической формы	Пластическое деформирование, наплавка, электролитическое наращивание
Блок двигателя, корпуса гидронасосов и др.	Трещины, пробоины, отколы, облом шпилек, повреждение резьбовых гнезд, коробление	Сварка, пайка, металлизация, электроискровая обработка

Продолжение таблицы 3.8

Наименование детали	Характер неисправности	Возможные способы восстановления
Шлицы, кулачки, зубчатые венцы колес и др.	Износ по сопрягаемым поверхностям	Шлифовка, наплавка, пластическое деформирование
Несущие конструкции: блоки, рамы, траверсы, кронштейны	Трещины, прогибы, перекосы, скручивания	Переклепка, сварка, пластическое деформирование
Режущие элементы: зубья, лемехи	Затупление, износ, выбоины, вмятины	Слесарно-механическая обработка, наплавка твердыми сплавами

Анализируя выше сказанное можно сделать вывод, что самым распространенным методом восстановления является наплавка.

Этот метод восстановления зарекомендовал себя со стороны наиболее эффективного и оперативного, с наименьшими трудовыми и материальными затратами по сравнению с другими методами.

3.6 Расчет численности ремонтного персонала

3.6.1 Годовые суммарные трудозатраты

Годовые суммарные трудозатраты рассчитываем по формуле:

$$T_n = (t_{то}^1 + t_{т1}^1 + t_{т2}^1 + t_k^1) \cdot N^1 + (t_{то}^2 + t_{т1}^2 + t_{т2}^2 + t_k^2) \cdot N^2 \quad (3.1)$$

где $t_{то}^1, t_{то}^2$ – нормативная среднегодовая трудоемкость технических осмотров отдельных видов оборудования, чел.-ч.;

$t_{т1}^1, t_{т1}^2$ – нормативная среднегодовая трудоемкость первых текущих ремонтов отдельных видов оборудования, чел.-ч.;

$t_{т2}^1, t_{т2}^2$ – нормативная среднегодовая трудоемкость вторых текущих ремонтов отдельных видов оборудования, чел.-ч.;

t_k^1, t_k^2 – нормативная среднегодовая трудоемкость капитальных ремонтов отдельных видов оборудования, чел.-ч.;

N^1, N^2 – число единиц отдельных видов оборудования, принятых к эксплуатации.

$$T_n = (125 + 187 + 415 + 780) \cdot 11 = 16577 \text{ чел.}-\text{ч.}$$

3.6.2 Плановая численность производственных рабочих

Плановую численность производственных рабочих, необходимых для выполнения годового объема ремонтных работ, определяем по формуле, чел.:

$$M = \frac{\alpha \cdot T_H}{D_p \cdot k_{п.в.}}, \text{ чел} \quad (3.2)$$

где $\alpha = 1,4 \dots 1,7$ - коэффициент, учитывающий выполнение внеплановых работ;
 $k_{п.в.} = 0,95 \dots 0,98$ - коэффициент, учитывающий потери времени рабочего по уважительным причинам (болезни и т. д.);

$T_{см}$ - продолжительность одной смены, ч;

$k_{п.в.} = 1,1 \dots 1,15$ - коэффициент выполнения норм выработки рабочими.

D_p - номинальный годовой фонд времени одного рабочего, ч.

$$D_p = (365 - В - П - О) \cdot T_{см} \cdot k_{п.в.}, \text{ ч} \quad (3.3)$$

где В - количество выходных дней в планируемом году;

П - количество праздничных дней;

О - средняя продолжительность отпуска производственного рабочего;

$$D_p = (365 - 104 - 8 - 30) \cdot 7 \cdot 0,97 = 1522,9 \text{ ч}$$

$$M = \frac{1,7 \cdot 1657}{1522,9 \cdot 1,15} = 16 \text{ чел.}$$

3.6.3 Ориентировочный штат ремонтных рабочих

Ориентировочный штат ремонтных рабочих по профессиям от плановой численности приведен в таблице 3.9

Таблица 3.9 – Штат ремонтных рабочих по профессиям

Профессия рабочего	Численность, чел
Слесари и электрослесари	6(45%)
Токари-станочники	4(25%)
Диагносты	1 (10%)
Электрогазосварщики	3(10%)
Прочие	2(10%)

Численность вспомогательных и подсобных рабочих (транспортного отдела, инструментального, ОТК, заточники, кладовщики и т. д.):

$$M_B = M \cdot (0,10 \dots 0,12), \text{ чел.} \quad (3.4)$$

где М- плановая численность производственных рабочих, чел.

$$M_B = 16 \cdot 0,10 = 2 \text{ чел.}$$

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Численность инженерно-технических работников:

$$M_{\text{и}} = (M + M_{\text{в}}) \cdot (0,07 \dots 0,09), \text{ чел.} \quad (3.5)$$

где М- то же, что и в формуле (7.4).

$$M_{\text{и}} = (16 + 2) \cdot 0,08 = 1 \text{ чел.}$$

Численность счетно-нормировочного состава:

$$M_{\text{с}} = (M + M_{\text{в}} + M_{\text{и}}) \cdot (0,04 \dots 0,05), \text{ чел.} \quad (3.6)$$

где М- то же, что и в формуле (7.4).

$$M_{\text{с}} = (16 + 2 + 1) \cdot 0,04 = 1 \text{ чел.}$$

Численность младшего обслуживающего персонала:

$$M_{\text{м}} = (M + M_{\text{в}} + M_{\text{и}} + M_{\text{с}}) \cdot (0,02 \dots 0,03), \text{ чел} \quad (3.7)$$

Где М – то же, что и в формуле (7.4)

$$M_{\text{м}} = (16 + 2 + 1 + 1) \cdot 0,02 = 1 \text{ чел.}$$

Численность всего работающего персонала по категориям работ, сведена в таблицу 3.10.

Таблица 3.10 – Численность персонала

Персонал	Численность, чел
Ремонтные рабочие:	
- слесари и электрослесари	6
- токари-станочники	4
- диагносты	1
-электро-газосварщики	3
- прочие	2
Вспомогательные и подсобные рабочие	2
Инженерно-технические работники	1
Счётно-нормировочный персонал	1
Младший обслуживающий персонал	1
ИТОГО	21

Годовой график планово-предупредительных ремонтов погрузочно-доставочных машин приведен на рисунке 3.7

Машин, шт	Объекты	Информация о машине	1 квартал			2 квартал			3 квартал			4 квартал			Количество и продолжительность ремонтов				Всего часов эксплуатации машины
			Август	Сентябрь	Октябрь	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	ТО	Т1	Т2	КР	
7	Caterpillar R170D5	7	1 Т1/15	-	1 ТО/5	1 Т1/15	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	8/48	2/32	1/40	-	124
8	Caterpillar R170D5	8	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	-	1 ТО/5	1 Т1/15	-	1 ТО/5	1 ТО/5	-	1 ТО/5	1 ТО/5	8/48	2/32	1/40	-	124
9	Caterpillar R170D5	9	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	-	1 ТО/5	1 Т1/15	1 ТО/5	1 Т2/40	1 ТО/5	-	8/48	2/32	1/40	-	124
10	Caterpillar R170D5	10	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	1 Т1/15	1 ТО/5	-	1 ТО/5	1 Т1/15	1 ТО/5	1 Т2/40	1 ТО/5	8/48	2/32	1/40	-	124
11	Caterpillar R170D5	11	1 ТО/5	2 ТО/5	1 ТО/5	-	1 ТО/5	1 Т2/40	1 ТО/5	-	1 ТО/5	-	1 ТО/5	-	8/48	2/32	1/40	-	124
12	Caterpillar R170D5	12	1 ТО/5	1 ТО/5	-	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	-	1 ТО/5	-	1 ТО/5	-	1 ТО/5	8/48	2/32	1/40	-	124
13	Caterpillar R170D5	13	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	1 Т2/40	1 ТО/5	-	1 ТО/5	1 ТО/5	-	1 ТО/5	-	1 ТО/5	8/48	2/32	1/40	-	124
14	Caterpillar R170D5	14	1 Т1/15	1 ТО/5	1 Т1/15	1 ТО/5	-	-	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	8/48	2/32	1/40	-	124
15	Caterpillar R170D5	15	1 ТО/5	1 Т2/40	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	1 Т1/15	1 ТО/5	1 ТО/5	2 ТО/5	-	1 ТО/5	-	8/48	2/32	1/40	-	124
16	Caterpillar R170D5	16	1 ТО/5	1 ТО/5	1 Т1/15	1 ТО/5	-	1 ТО/5	1 ТО/5	1 ТО/5	-	-	1 ТО/5	1 ТО/5	8/48	2/32	1/40	-	124

Рисунок 3.7 - годовой график планово-предупредительных ремонтов погрузочно-доставочных машин

Для повышения надежности, коэффициента готовности машин необходимо применять современные технологии ремонта, средства механизации, создавать хорошие условия для ремонта, привлекать к ремонтным работам высококвалифицированные кадры, в том числе инженерно-технический персонал.

В целом эффективность эксплуатации ПДМ будет повышаться как за счет эксплуатации, так и за счет совершенствования организации погрузочно-доставочных операций, улучшения горнотехнических условий работы машин и оборудования.

Экономический эффект в результате внедрения предложенной системы ТО И Р обуславливается повышением коэффициента использования машин за счет сокращения времени на ремонт узлов и деталей не выработавших свой ресурс.

4БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1 Общая характеристика предприятия

Рудник «Октябрьский» разрабатывает Октябрьское месторождение сульфидных медно-никелевых руд. Поле рудника пространственно приурочено к западной части Хараелахской ветви Талнахской дифференцированной интрузии.

Рудник «Октябрьский», входящий в состав горно-рудных предприятий «АО НГМК», строится на базе запасов богатых и медистых руд западного фланга Октябрьского месторождения и в настоящее время разрабатывает богатые медно-никелевые руды. Геологическая и горнотехническая характеристика месторождения, газоносность пород, приведена в первой части дипломного проекта.

4.2 Безопасность жизнедеятельности в производственной среде

4.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

В соответствии с действующими правилами шахты и рудника, на которых хотя бы на одном пласте (залежи) обнаружены горючие газы, относятся к опасным по газу и на них распространяется газовый режим.

Вмещающие рудные залежи породы выделяют горючие газы: метан, этан, пропан, пентан и водород.

Таблица 4.1 - Вредные производственные факторы рудника «Октябрьский»

Технологический процесс	Оборудование	Наименование фактора	Характеристика фактора	Ед. измерения	Фактическое значение	Норматив по ГОСТ, ПДК, ПДУ
Бурение	Atlas copco Boomer 282	Газ	Оксиды азота	мг/м ³	2,2	1,6
			Оксид углерода		8,3	6,6
			Углеводороды			
		Пыль	Диоксид кремния	мг/м ³	3	3
		Шум		дБА	80	60
		Локальная вибрация		дБ	120	112
Взрывные работы	Продукты от ВВ (Гранулотол)	Газ	Оксид углерода	мг/м ³	22	20
			Оксиды азота		6	5
			Сероводород		10	10
			Сернистый газ		4	3,3
		Пыль	Диоксид кремния		5	3
Транспортирование	Caterpillar R1700G	Пыль	Диоксид кремния	мг/м ³	7	5
		Шум		дБА	75	70
		Газ	Оксиды азота	мг/м ³	4	5
			Оксид углерода		10	10
			Углеводороды		8,3	6,6
		Общая транспортная вибрация		дБ	120	107

Количество воздуха, необходимого для проветривания выработок, должно рассчитываться по наибольшему числу людей, занятых одновременно на подземных работах; по углекислому газу, ядовитым и горючим газам, пыли, ядовитым газам, образующимся при производстве взрывных работ; по вредным компонентам выхлопных газов, выделяющихся при применении оборудования с двигателями внутреннего сгорания, а также по минимальной скорости движения воздуха, причем принимается к учету наибольшее количество воздуха, полученного при расчете по вышеуказанным факторам.

Количество воздуха, рассчитываемого по числу людей, должно быть не менее 6 м³/мин на каждого человека, считая по наибольшему числу одновременно работающих людей в смене.

При производстве взрывных работ необходимое количество воздуха как для участков, так и для всей шахты должно определяться по количеству ядовитых продуктов взрыва, образующихся при одновременном взрывании наибольшего количества взрывчатого вещества (ВВ), считая, что при взрыве 1 кг взрывчатых веществ образуется в среднем 40 л условной окиси углерода, в том числе включающей и окислы азота. Для расчета должно приниматься следующее наибольшее количество одновременно взрываваемого ВВ:

а) при 2-часовом межсменном перерыве и проведении взрывных работ в начале перерыва в течение 30 мин - все количество ВВ, расходуемого в межсменный перерыв. Количество ВВ, расходуемого на протяжении смены (вторичное дробление, проходка отдельных выработок и др.), в указанный расход не включается, если это количество меньше принятого для вышеуказанного расчета и если по этому расходу не производится расчет в соответствии с п. «б» настоящего параграфа;

б) в случаях, когда наибольшее количество ВВ на протяжении смены расходуется для вторичного дробления (системы разработки с массовой отбойки) и на проходку выработок, для расчета следует принимать при 6-7-часовой смене 1/3 количества ВВ, расходуемого в течение смены, если эта часть ВВ больше расходуемого в межсменный перерыв.

К опасным факторам также относятся: движущиеся механические устройства и машины, сейсмологические проявления в виде горного удара и возможного обрушения, затопление горных выработок, пожары и взрывы горючих веществ, электрический ток.

4.2.2 Организационные и технические мероприятия

Организационные мероприятия и технические средства, предупреждающие несчастные случаи из-за воздействия на работающих ядовитых газов, удушья, обрушения горной массы, воздействия транспортных средств, машин и механизмов, электрического тока, взрывов газа и пыли, при взрывных работах, пожарах и других авариях:

- каждый рабочий обеспечивается индивидуальным средством защиты. На руднике предусматривается эффективная защита всех подземных выработок и сооружений, оборудуются в требуемых местах средства связи и оповещения в

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

производственных и аварийных случаях;

- автоматический контроль за состоянием рудничной атмосферы;
- применяемая электроаппаратура в подземных условиях выполнено во взрывобезопасном исполнении;
- транспортирование грузов контактными электровозами применяется только на основных откаточных горизонтах со свежей струей. Проветривание рудника осуществляется по стволу СКС и далее по откаточным и транспортным выработкам поступает в очистные, подготовительные и нарезные выработки и технологические камеры. Проветрив очистной забой, проходческий забой и камерные выработки с обособленным проветриванием, воздух по вентиляционным восстающим выдается на вентзакладочные горизонты и далее по ним поступает к вентиляционному стволу и выдается на поверхность. В зимнее время поступающий в шахту воздух подогревается калориферными установками, расположенными у воздухоподающих стволов.

4.2.3 Мероприятия по борьбе с шумом и вибрациями

Основные организационные мероприятия по борьбе с шумом и вибрациями относятся

- стационарное оборудование, вызывающее шум и вибрацию, устанавливается на изолированных от пола самостоятельных фундаментах;
- в машинных камерах шум локализуется путем покрытия стен звукопоглощающим материалом;
- ручное оборудование выполнено в вибро-защитном исполнении.
- исключение из технологического процесса вибро-акустического оборудования;
- размещение оборудования, являющегося источником шума, в отдельных помещениях;
- применение индивидуальных средств защиты от шума и вибрации, проведение санитарно – профилактических мероприятий для рабочих, занятых на вибро-акустическом оборудовании;

Основные технические мероприятия:

- правильное проектирование массивных оснований и фундаментов под вибро-активное оборудование (дробилки) с учетом динамических нагрузок;
- изоляция фундаментов под вибро-активное оборудование от несущих конструкций и инженерных коммуникаций; активная и пассивная виброизоляция вибро-активного оборудования и рабочих мест оператора и машиниста;
- применение вибро – задерживающих гибких вставок (гасителей) на выхлопе нагнетателей; использование вибропоглощающих резиновых покрытий и мастик для облицовки поверхностей коммуникаций;
- звукоизоляция привода шумных машин кожухами; шумопоглощение на всасывании и выхлопе вентиляционных систем.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.2.4 Охрана труда, техника безопасности и промсанитария

Охрана труда на руднике разработана в соответствии с требованиями закона РФ “О промышленной безопасности опасных производственных объектов”(ФЗ-116 ред. 24.07.2015), “Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом”, “Единых правил безопасности при взрывных работах”, СанПиН 2.2.2.540-96, СНиП 2.2.2.548-96 и других руководящих и нормативных документов применительно к горному производству.

Общие требования:

-все рабочие и служащие, поступающие на рудник, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию и должны иметь заключение о возможности допуска к подземным работам;

-работающие непосредственно на подземных работах должны проходить периодическое медицинское освидетельствование не реже одного раза в год;

-рабочие должны быть обучены профессии, безопасным методам работы, технике безопасности, пользованию самоспасателями и первичными средствами пожаротушения, знать сигналы аварийного оповещения, правила поведения при авариях, места расположения средств спасения и уметь пользоваться ими, ознакомлены с запасными выходами и путями следования на поверхность в аварийных случаях и уметь ими пользоваться; иметь инструкции по безопасному ведению технологических процессов, безопасному обслуживанию и эксплуатации машин и механизмов;

-все работники шахты - обеспечены и обязаны пользоваться спецодеждой, спецобувью, защитными касками, очками, противопыльными респираторами, индивидуальными средствами защиты от шума, флягами для питьевой воды и другими средствами индивидуальной защиты, соответствующими их профессии и условиям труда согласно утвержденным нормам;

-все используемое на подземных горных работах технологическое оборудование и технические устройства должны иметь сертификат соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешение на применение, выданное Ростехнадзором;

-при работе с машинами и механизмами рабочие обязаны выполнять установленные правила безопасности;

-горные работы в опасных зонах (геологические нарушения первого порядка на вновь вскрываемых участках, опасные по горным ударам и т.д.) предусматривается вести с соблюдением требований “Временного положения о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасных зонах на горных предприятиях АО “Норильский комбинат” (утв. зам. Генерального директора – главного инженера АО “Норильский комбинат” 23.03.1999);

-на руднике предусматривается эффективная вентиляция всех подземных выработок. На горизонтах оборудуются в требуемых местах средства связи и оповещения в производственных и аварийных целях;

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

-для обеспечения безопасности работ по газовому режиму (рудник работает в газовом режиме без отнесения к какой-либо категории по газу) рабочие и ИТР должны соблюдать требования “Специальных мероприятий по ведению горных работ в условиях “газового режима“ на подземных рудниках ЗФ ОАО “ГМК ”Норильский никель” в условиях газопроявлений метана” (2005 г);

-до ввода в эксплуатацию системы АСДУ рудника, контроль содержания метана, распределения воздуха, положения вентиляционных и противопожарных дверей и т.д. обеспечивается по мероприятиям рудника (ежесменный контроль за содержанием метана персоналом ПУВ переносными приборами эпизодического действия, в т.ч. на исходящих струях строящихся и действующих горизонтов; ежесменный контроль за положением шахтных вентиляционных дверей; установка стационарных приборов автоматического контроля метана на исходящих струях при проходке забоев гор. –850 м и –1160 м и др.), разработанным в соответствии с требованиями “Специальных мероприятий ”;

-санитарно-гигиенические условия (температура и влажность воздуха, скорость струи) в подземных выработках должны отвечать требованиям “ЕПБ при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом” и СНиП 2.2.2.548-96 “Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений”.

Для обеспечения эффективного пылеподавления буровые работы предусматривается вести с промывкой водой, с расходом воды при применении:

- самоходных буровых установок – не менее 66 л/мин;
- станков для бурения скважин – не менее 15 л/мин;
- ручных перфораторов – не менее 4 л/мин.

Перед проведением взрывных работ для снижения пылевыведения предусматривается:

- увлажнение выработки на протяжении 10 – 15 м от забоя;
- внутренняя гидрозабойка шпуров;
- включение туманообразователей, устанавливаемых за 10-15 м от груди забоя за 1 – 2 минуты до взрыва. Факел тумана должен полностью перекрывать сечение выработки и направлен навстречу взрывной волне;
- внешняя гидрозабойка при дроблении негабарита.

При работе погрузочно-доставочных машин в забое предусматривается:

- орошение бортов и кровли выработок на длину 10-15 м от груди забоя перед началом уборки горной массы из расчета 0,2 - 1,3 л воды на 1 м² поверхности выработки (в зависимости от естественной влажности);
- орошение отбитой горной массы перед погрузкой из расчета не менее 1,5 - 4 л/м³ погруженной горной массы, из расчета достижения ее влажности не менее 3 – 5%;
- увлажнение трассы для движения самоходного дизельного оборудования.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При производстве буровзрывных работ и работ с взрывчатыми материалами должны соблюдаться “Единые правила безопасности при взрывных работах”.

Все подземные сооружения и горные выработки оснащаются проектным оборудованием по оповещению об аварии: телефонной, громкоговорящей и беспроводной связью (СУБР-1СВ), и другими средствами, улучшающими оперативность оповещения и вывода людей из опасных зон.

Рудничная служба по технике безопасности должна систематически проверять соблюдение правил оснащения горных выработок и оборудования на соответствие “ЕПБ ...” и инструкций, действующих на руднике.

Бытовое обслуживание и питание трудящихся рудника осуществляется в бытовом комбинате (БК) и столовой на основной промплощадке рудника, а до их ввода в эксплуатацию – в административно-бытовом комбинате.

Доставка трудящихся до промплощадок рудника предусматривается заказным автотранспортом.

Для снижения влияния на здоровье трудящихся рудника вредных производственных факторов, предусматриваются различные лечебно-профилактические мероприятия:

- гигиеническое обучение трудящихся по профилактике профессиональных заболеваний;
- проведение периодических медицинских осмотров;
- бесплатная выдача талонов на молоко;
- проведение комплекса физиотерапевтических процедур (тепловых гидропроцедур для рук, воздушного обогрева рук с микромассажем, массажа мышц плечевого пояса, ингаляции и др.);
- оздоровление трудящихся в санаториях, профилакториях, домах отдыха, турбазе рудоуправления “Талнахское”;
- трудоустройство проф.больных согласно медицинским рекомендациям и др.

Режимы труда для работающих в виброопасных профессиях разрабатываются отделом охраны труда рудоуправления “Талнахское” и согласовывается с учреждениями госсанэпидемслужбы.

4.2.5 Техника безопасности при работе подъемных сосудов

Шахтные строительные подъемники обычно представляют собой деревянную клеть в стальной раме, не снабженную дверьми. Передвижение клетки по направляющим производится в частично или полностью огражденной шахте.

Мачтовый подъемник обычно укрепляется при помощи кронштейнов к строящейся стене здания. Он снабжается подъемной платформой, которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси на 180°. Двустоечный подъемник состоит из передвижной металлической мачты, собранной из отдельных секций. С помощью ручной лебедки, установленной на нижней опорной раме подъемника, подъемник можно перемещать вдоль строящегося здания. По направляющим мачты передвигается подъемная грузовая неповоротная платформа, снабженная

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ловителями. В том случае, когда высота мачты превышает 10 м, подъемник укрепляется расчалками.

В том случае, когда вход в клеть или на платформу при загрузке и выгрузке их является возможным, то, согласно правилам Госгортехнадзора, требуется обязательное устройство ловителей, т. е. особых приспособлений для удержания клетки или платформы в местах остановок.

Для предупреждения падения лиц, обслуживающих подъемник, на верхних и промежуточных разгрузочных площадках мачтовых и двух стоечных подъемников следует устраивать откидные поручни или раздвижные двери, снабженные запорами, а платформы самих подъемников снабжать перилами высотой в 1м. У дверей шахтных строительных подъемников устройство автоматических дверных затворов, согласно правилам, является необязательным, поэтому у дверей шахтных подъемников, а также на верхних разгрузочных площадках, где производится загрузка или выгрузка материалов, должны дежурить специально проинструктированные рабочие. Они обязаны открывать и закрывать двери или откидные поручни, давать сигналы о пуске подъемника и следить за тем, чтобы клеть или платформа подъемника не нагружались сверх его максимальной грузоподъемности. Во внерабочее время двери шахтоподъемника должны быть заперты.

Во избежание подтягивания клетки или платформы до упора все строительные подъемники должны снабжаться устройством для автоматического выключения двигателя в крайнем верхнем положении клетки или платформы.

Шахтоподъемники должны быть наглухо обшиты досками или ограждены металлической сеткой с отверстиями не более 20 мм. При наличии возможности обеспечить условия, исключающие падение грузов во время их погрузки, подъема и выгрузки, допускается частичная обшивка шахтоподъемников на высоту не менее 2 м от пола или от настила лесов и подмостей возле шахты в уровне каждого обслуживаемого шахтоподъемником яруса.

Для подъема грузов с помощью шахтоподъемника должны применяться клетки со сплошными стенками со стороны направляющих и потолком, выдерживающим сосредоточенную нагрузку не менее 100 кг. Деревянные клетки должны иметь стальную обвязку. Клетки для подъема вагонеток необходимо оборудовать упорами или замками, препятствующими сдвигу вагонетки во время подъема.

Платформы мачтовых и двустоечных подъемников требуется ограждать со всех сторон на высоту, исключающую возможность выпадения груза при подъеме. Со стороны приемной площадки ограждение устраивается откидным.

Управление движением клетки или платформы должно производиться из одного места, связанного электросветовой или электрозвуковой сигнализацией со всеми ярусами, на которые поднимаются грузы.

На время очистки дна шахты или ремонта подъемника работу его необходимо прекратить, о чем должен быть своевременно предупрежден моторист лебедки. На все время очистки или ремонта выключенный рубильник должен находиться в запертом кожухе. При этом клеть должна находиться на брусках, уложенных на ригели шахты или на подпорки высотой не менее 1,8 м, установленные на ее дно.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Подъемники с платформами поворотного или выдвижного типа должны снабжаться устройствами, исключающими возможность самопроизвольного поворота или выдвижения платформы во время ее подъема или опускания. После каждого увеличения высоты мачтового подъемника путем наращивания мачты его необходимо подвергнуть повторному испытанию.

4.2.6 Противопожарная защита

Противопожарная защита рудника “Октябрьский” выполняется в соответствии требованиями “ЕПБ при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом”, “Правил пожарной безопасности в Российской Федерации”, “Инструкции по предупреждению эндогенных пожаров при разработке сплошных медно-никелевых руд на подземных рудниках Талнахского рудного узла”, “Специальных мероприятий по ведению горных работ в условиях “газового режима” на подземных рудниках ЗФ ОАО “ТМК “Норильский никель”.2005 г., “ЕПБ при взрывных работах” и других руководящих и нормативных документов по противопожарной защите горнорудных предприятий.

В настоящем разделе пояснительной записки приведены технические решения по противопожарной защите подземных горных выработок первой очереди рудника.

Противопожарная защита строящихся объектов осуществляется по мероприятиям ППР, разработанным строительными организациями на основании проекта организации строительства.

4.2.7 Локализация и тушение пожара в начальной стадии возникновения

Рабочие и ИТР, обнаружившие факт возникновения пожара, обязаны немедленно сообщить о месте и характере аварии диспетчеру рудника по телефону или источнику аварийной связи (ИАС).

Тушение очага пожара производить со стороны поступающей вентиляционной струи. Необходимо включиться в самоспасатель и начать тушение первичными средствами пожаротушения. При горении электропусковой аппаратуры, силовых кабелей, необходимо перед тушением, аварийный участок обесточить.

При пожаре в забое тупиковой выработки необходимо включиться в самоспасатель и начать тушение первичными средствами. Если пожар потушить невозможно, следует выходить из тупиковой выработки на свежую струю.

При невозможности выхода из тупикового забоя необходимо по возможности отперемычиться подручными средствами, открыть став сжатого воздуха и ждать ВГСЧ, подавая аварийные сигналы частыми ударами по трубам.

4.2.8 Мероприятия по профилактике подземных пожаров

В подземных горных выработках и камерах рудника - везде, где располагаются противопожарный трубопровод, автоматические и стационарные

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

установки пожаротушения, водяные завесы, противопожарные сооружения, средства и инвентарь пожаротушения должны постоянно поддерживаться в требуемом порядке и периодически проверяться на исправность.

Все конструкции из дерева, примыкающие к вскрывающим выработкам, и деревянные перемиčky, возводимые в подземных выработках, должны быть обработаны огнезащитным составом.

Все противопожарные склады должны быть закрыты на замок и опломбированы. Ключи от складов противопожарных материалов должны храниться у диспетчера рудника.

Важными мероприятиями по профилактике пожаров является контроль выполнения требований безопасности к камерам и подземным выработкам при эксплуатации самоходного дизельного оборудования.

4.2.9 Соблюдение установленных противопожарных правил при ведении буровзрывных работ

Взрывные работы при проходке горных выработок и очистной выемке на шахте должны производиться в соответствии с “Едиными правилами безопасности при ведении взрывных работ” и “Специальных мероприятий по ведению горных работ в условиях “газового режима” на подземных рудниках ЗФ ОАО “ГМК “Норильский никель”. (2005 г.)

Рудник работает на индивидуальном газовом режиме, поэтому при ведении буровзрывных работ требуется выполнение дополнительных мероприятий:

а) взрывание при помощи электродетонаторов с применением взрывных машинок и контрольно-измерительных приборов, допущенных к применению Ростехнадзором;

б) применение взрывчатых веществ и средств взрывания допущенных Ростехнадзором;

в) применение водораспылительных завес и водяной забойки;

г) замер содержания газа метана непосредственно перед заряданием шпуров (скважин), перед каждым взрыванием зарядов и при осмотре забоя;

Для профилактического ремонта бурового и зарядного оборудования предусмотрены специальные камеры, которые закреплены несгораемой крепью, оборудованы металлическими дверями и укомплектованы средствами пожаротушения.

4.2.10 Противопожарная защита подземных горных выработок и камер, в которых производится эксплуатация и обслуживание дизельного оборудования

Противопожарная защита подземных горных выработок, в которых производится эксплуатация самоходного дизельного оборудования и пунктов обслуживания самоходных машин, выполняется в соответствии с требованиями “Инструкции по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования в подземных рудниках” и “Специальных мероприятий по ведению

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

горных работ в условиях “газового режима” на подземных рудниках ЗФ ОАО “ТМК “Норильский никель”.

При эксплуатации самоходного дизельного оборудования необходимо также соблюдать “Временные методические указания по контролю за эксплуатацией дизельных двигателей и систем очистки отработанных газов горных машин на карьерах и подземных рудниках цветной металлургии:

- в пунктах обслуживания машин запрещается применение открытого огня, вывешиваются плакаты с надписью “Курить и пользоваться открытым огнем запрещается”;

- комплектование противопожарными средствами и материалами проводится в соответствии с проектом;

- запрещается хранить в камерах постороннее оборудование, материалы и предметы, не относящиеся к назначению данных камер;

- заправка машин топливом, маслом должна производиться на складе ГСМ или с помощью самоходной машины (автозаправщика);

- каждая самоходная дизельная машина оснащается индивидуальной стационарной автономной установкой пожаротушения;

- слив масел, горючих жидкостей на почву в подземных выработках не допускается. Обтирочные материалы (пакля, концы и т.п.) должны храниться в металлических плотно закрывающихся ящиках, не более 20 кг в каждом ящике. И использованные протирочные материалы должны собираться в плотно закрывающийся металлический ящик и ежедневно выдаваться на поверхность.

На применение в шахте каждого типа (марки) машин с двигателями внутреннего сгорания должно быть получено разрешение местных органов Ростехнадзора.

Каждая самоходная машина с двигателем внутреннего сгорания должна быть обеспечена стационарной автономной установкой пожаротушения.

4.2.11 Мероприятия в чрезвычайных ситуациях

Возможность осуществления вентиляционных маневров, реверсирования вентиляционной струи и секционирования горных выработок при возникновении пожара.

Эти мероприятия должны осуществляться в соответствии с “Инструкцией по составлению планов ликвидации аварий”

В оперативной части плана ликвидации аварий должны быть предусмотрены:

1. Способы оповещения об аварии всех или отдельных участков и рабочих мест, пути вывода людей из аварийных участков и из шахты, действия лиц надзора, ответственных за вывод людей и за осуществление технических мер по ликвидации аварий, вызов горноспасательной части и пути следования отделений ВГСЧ для спасения людей и ликвидации аварий;

2. Вентиляционные режимы, обеспечивающие безопасный выход людей из аварийного участка и из шахты и безопасное передвижение отделений ВГСЧ к месту аварий, а также использование вентиляционных устройств для осуществления выбранного вентиляционного режима. Маршруты вывода людей

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

должны определяться, исходя из данных аэродинамических съемок, проведенных соответствующими службами при нормальном и реверсивном вентиляционном режиме, по позициям, предусмотренным планом ликвидации аварий;

3. Использование подземного транспорта для быстрого удаления людей из аварийного участка, из шахты и для доставки отделений ВГСЧ к месту аварий;

4. Прекращение подачи электроэнергии на аварийный участок или шахту;

5. Использование компрессорной станции для подачи сжатого воздуха в тупиковые выработки в начальный период аварий;

6. Назначение лиц, ответственных за выполнение отдельных мероприятий, и расстановка постов безопасности;

7. Режим работы вентиляторов местного проветривания с учетом конкретных условий;

8. Местонахождение командного пункта, в том числе до прибытия главного инженера рудника;

9. Время прибытия отделений ВГСЧ из мест расположения на рудник.

Вывод людей из аварийных участков необходимо предусматривать по кратчайшему пути на поверхность или в выработки со свежей струей воздуха.

Из выработок, расположенных до очага пожара, людей следует выводить навстречу свежей струе к выходу на поверхность.

Из выработок, расположенных за очагом пожара, людей следует выводить в самоспасателях кратчайшим путем в выработки со свежей струей воздуха и далее на поверхность.

В качестве мер защиты от ядовитых газов людей, не имеющих возможности выйти на свежую струю воздуха за время защитного действия самоспасателей, могут быть использованы камеры аварийного воздухообеспечения (КАВС), в которых осуществляется переключение в новые самоспасатели, а также камеры-убежища.

При пожарах, взрывах газа или пыли и внезапных выбросах газа, прорыве в горные выработки воды должен предусматриваться вывод людей из шахты на поверхность.

При пожаре в копре и стволе клетки этого ствола необходимо устанавливать на кулаки, а скипы - в разгрузочных кривых.

При авариях, имеющих местный характер, вывод людей должен предусматриваться только из аварийного и угрожаемого участков.

Устанавливаемый вентиляционный режим и выбираемые пути вывода людей из аварийных участков должны по возможности обеспечивать вывод людей по незагазованным выработкам.

В планах ликвидации аварий в зависимости от места возникновения пожара, взрыва газа или пыли, внезапного выделения газов могут предусматриваться различные аварийные вентиляционные режимы: нормальный - существовавший до аварии, реверсивный - с опрокидыванием струи по всей шахте или отдельным ее участкам.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При взрывах газа и пыли, внезапных выделениях газов необходимо сохранять существовавшее до аварии направление вентиляционной струи и предусматривать способы увеличения подачи воздуха на аварийные участки.

При пожарах в вертикальных или наклонных выработках, соединяющих горизонты шахты, должен быть предусмотрен тот режим проветривания, который устанавливается при пожаре в месте сопряжения данной выработки с верхним горизонтом.

4.2.12 Контроль за состоянием вентиляции в шахте

При установлении вентиляционного режима необходимо предусматривать:

1. Порядок использования вентиляционных устройств, вентиляционных и противопожарных дверей, перемычек, ляд на стволах, шурфах, а также режим работы вентиляторов местного проветривания при пожарах в глухих забоях и т.д.

2. Назначение лиц, осуществляющих открывание или закрывание дверей, ляд, шиберов в вентиляционных каналах.

Вызов подразделений ВГСЧ необходимо предусматривать при всех видах аварий, когда требуется оказание помощи людям, и для ведения работ, требующих соответствующего горноспасательного оборудования. При пожарах в стволах, шурфах и других выработках, имеющих выход на поверхность, необходимо предусматривать одновременный вызов подразделения противопожарной службы. Использование лиц этой службы в подземных выработках не допускается.

Контроль количества шахтного воздуха в забоях на рабочих местах осуществляется инструментальным замером вентиляционной службы рудника.

Для определения количества и состава воздуха в выработках на руднике должна быть следующая аппаратура: анемометры, секундомеры, пылемеры и экспресс-аппаратура для определения содержания в воздухе углекислого газа, сернистых соединений, окиси углерода и окислов азота.

Не реже одного раза в месяц респираторщики ВГСЧ производят отбор проб рудничного воздуха для лабораторного анализа содержания CH_4 , CO , CO_2 , O_2 и окислов азота.

4.2.13 Обучение людей, работающих на руднике, умению пользоваться средствами пожаротушения

Все вновь поступающие на рудник лица проходят предварительное обучение по правилам техники безопасности.

Рекомендуется курс технического обучения по теме “Противопожарные мероприятия, предупреждение и тушение рудничных пожаров” - планировать не менее четырех часов.

Практическое обучение по технике безопасности рабочих, поступающих на рудник и переводимых с работы по одной профессии на другую, производится

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

при учебном пункте с отрывом от производства и с обязательной сдачей экзаменов в комиссии под председательством главного инженера рудника.

Всем рабочим под личную расписку администрацией выдаются инструкции по безопасным методам работ по их профессиям. Каждое полугодие рабочие обязаны пройти повторный инструктаж.

Ознакомление рабочих с правилами личного поведения во время аварий, в соответствии с планом ликвидации аварий и пользования средствами пожаротушения, должны производить начальники участков.

Кроме того, рабочие, работающие на очистных и подготовительных работах, а также рабочие поверхностного склада руды должны быть ознакомлены с методами распознавания окислительных процессов и основными приемами борьбы с пожарами от самовозгорания руд.

4.2.14 Защита электрических сетей от перегрузок и коротких замыканий

Защита кабельных сетей от токов короткого замыкания и перегрузки подземной части рудника на стороне 0,4 кВ основана на принципе отключения поврежденного участка автоматами и пускателями, оборудованными реле максимальной токовой защиты.

Защита от токов утечки в сетях 0,4 кВ выполнена с помощью реле утечки, встроенного в автоматы и пускатели, и действующего на отключение при снижении уровня изоляции в кабельных сетях ниже допустимых значений.

С целью снижения опасности горения и взрыва в подземных выработках используется оборудование в исполнении "РВ", а кабели приняты с медными жилами с ПВХ изоляцией, бронированные в оболочках, не распространяющих горение.

4.2.15 Связь, пожарная сигнализация и автоматизированная система контроля и управления

В горных выработках для оповещения об аварии предусматриваются различные виды телефонной связи, система громкоговорящего оповещения комплекса "ДИСК-ШАТС", радиофикации и беспроводное аварийное оповещение (СУБР).

Беспроводное оповещение об аварии предусматривается на базе специализированной длинноволновой радиосистемы, через общешахтную телефонную сеть с пульта горного диспетчера рудника и предназначена для передачи сигналов об аварии или индивидуального вызова горнорабочих, находящихся в подземных выработках. В состав аппаратуры входят: передающее устройство, пульт дистанционного управления, антенно-фидерное устройство, приемные устройства.

Передающее устройство предназначено для формирования сигналов "Авария" и "Вызов", их усиления и согласования с антенно-фидерным устройством (АФУ).

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Приемные устройства системы устанавливаются в корпусе аккумулятора шахтного светильника.

Радиосвязь между диспетчерским пунктом и подвижными и стационарными объектами осуществляется через систему радиосвязи компании – с использованием стационарных и мобильных радиостанций.

Автоматическая пожарная сигнализация выполняется на базе приемно-контрольных устройств различных типов с выводом информации на пульта соответствующих диспетчеров (оператора) рудника и на ЦППС.

Аппаратура обеспечивает: телефонную связь с городом подземных абонентов и абонентов поверхности; прямую связь диспетчера рудника со всеми горизонтами рудника и абонентами поверхности; выдачу сигналов об аварии, о мерах безопасности и порядке вывода людей из шахты, выдачу сигналов тревоги на центральный пункт пожарной сигнализации, надежную телефонную связь диспетчера рудника со всеми абонентами.

Для обеспечения оперативно-диспетчерского контроля и управления технологическими процессами рудника предусматривается создание комплексной автоматизированной системы контроля и управления АСДУ.

В части противопожарной защиты подземных горных выработок в автоматизированной системе выделяются следующие элементы системы контроля и дистанционного управления технологических объектов:

1. Газовый контроль (метаноконтроль)

Данная подсистема обеспечивает: измерение содержание метана и водорода в заданных точках на поверхностных объектах и подземных горизонтах; телеуправление на отключение электропитания загазованных участков и включение местной сигнализации;

2. Шахтные вентиляционные двери

Данная подсистема обеспечивает: сигнализацию состояния шахтных вентиляционных дверей и управление ими, измерение температуры и скорости воздуха в контрольных точках;

3. Пожаротушение

Данная подсистема обеспечивает: контроль установок пожаротушения с выдачей сигнала о пожаре в диспетчерскую, дистанционное управление установками пожаротушения, контроль положения противопожарных дверей с возможностью их дистанционного управления.

4.3 Охрана окружающей среды

4.3.1 Воздействия производства на окружающую среду

При разработке месторождения полезного ископаемого на окружающую среду воздействуют такие факторы как рудничный воздух, отвалообразование пустой породы, затопление территории шахтными водами и прочие.

4.3.2 Мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий производства

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Строительно-монтажные работы по проведению предусмотренных настоящим проектом подземных горных выработок рудника осуществлять в соответствии с требованиями: ФЗ №401 (ред. от 06.12.11), «О недрах», «Правил охраны недр» (06.06.03), «Инструкции по оформлению горных отводов для разработки месторождений полезных ископаемых» (13.03.1998) и других руководящих и нормативных документов в части охраны недр и окружающей среды.

В настоящем проекте приводятся проектные решения в части охраны недр и окружающей среды при вскрытии и подготовке к отработке запасов богатых и медистых руд рудника.

Промышленную разработку запасов сульфидных медно-никелевых руд Талнахского месторождения ведет ОАО «ГМК «Норильский никель» на условиях лицензии ДУД-00151ТЭ от 31.07.2001.

Проект горного отвода для подземной разработки Талнахского месторождения выполнен институтом «Норильскпроект» и утвержден Управлением Норильского округа Госгортехнадзора России 22.01.2003 (акт № 28). Проектом горного отвода для рудника «Октябрьский» определены:

- технические границы отработки и представлены предприятию для разработки;

- технологические производственные процессы при проходке и креплении горных выработок отвечают условиям безопасности ведения горных работ и обеспечивают сохранность полезного ископаемого.

- руда, добываемая при проходке горно-капитальных и подготовительных выработок, транспортируется, выдается, складывается в соответствии с мероприятиями, составленным ШПУ НШСТ и согласованным с рудником. Объемы на устройство таких временных мест (ниш, камер) складирования, а также горных выработок, необходимых по технологии проходки, учтены в данном проекте. Оперативный учет попутно добываемой руды производится геолого-маркшейдерской службой ШПУ с предоставлением геолого-маркшейдерской службе рудника ежемесячной справки о движении руды. Передача руды руднику осуществляется поквартально двухсторонним актом, а отчетность по нормам, установленным ГГУ.

- порода, извлекаемая при проходке горных выработок, максимально используется для закладки выработанного пространства, а остальная выдается на поверхность в породные отвалы на промплощадке ствола ВС.

Горные работы в опасных зонах (тектонические нарушения, водоносные горизонты и т.д.) ведутся с соблюдением требований «Временного положения о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасных зонах на горных предприятиях АО «Норильский комбинат» (утв. зам. Генерального директора – главного инженера АО «Норильский комбинат» 23.03.1999).

Значительное загрязнение рудничного воздуха во время ведения горных работ (буровая пыль, газы от взрывных работ, выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания, природные газы) нейтрализуется на местах его образования путем

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

очистки и пылеподавления оросителями, водяными завесами, подачей в шахту свежего воздуха, обеспечивающего вынос пыли с рабочих мест и разжижение газов от взрывных работ до уровня ПДК в соответствии с требованиями «ЕПБ». По пути своего движения к вентиляционному стволу ВС-1 воздух, проходя по горным выработкам, очищается путем взаимодействия с влагой и оседания загрязняющих компонентов воздуха на поверхности горных выработок. Таким образом, на поверхность выдается очищенный до санитарных норм воздух, не загрязняющий атмосферу.

При производстве строительно-монтажных работ сохраняется существующая схема передачи шахтных вод рудника в очистные сооружения Талнахского промрайона. Выдаваемая из рудника вода поступает на отстой в ОШВ рудника. Далее поступает в очистные сооружения шахтных вод Талнахского промрайона («Норильскшахтсервис») и после очистки используется в замкнутом цикле обогатительного производства для технологических целей. Часть воды из ОШВ направляется без очистки на ПЗК рудника для производства закладочных смесей.

Бытовые отходы вывозятся на Талнахскую городскую свалку, отработанные нефтепродукты – подвергаются регенерации на нефтебазе г. Норильска, а изношенные шины «захораниваются» в закладке. Тара из-под взрывчатых веществ подлежит сжиганию или захоронению в местах, согласованных с органами санитарно-эпидемиологической службы.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1 Организация управления производством и организация труда

5.1.1 Организация управления и производственная структура

Общее руководство работой рудника осуществляется генеральным директором, путём использования общих методов и приёмов организации работ.

Оперативно-техническое руководство и производственный контроль осуществляется главным инженером рудника. Под его руководством разрабатываются производственно-технические планы и мероприятия по исполнению. Главный инженер несёт ответственность за состояние техники безопасности и охраны труда на руднике. В подчинении главного инженера находится главный механик и главный энергетик. Они отвечают за правильную эксплуатацию машин и ремонт оборудования. В подчинении у главного инженера так же находятся начальники участков.

Планово-экономический отдел ведёт работы, связанные с планированием производства, выполнение анализа производственно-хозяйственной деятельности. Вопросы организации производственных процессов на руднике рассматриваются в непрерывной связи с организацией работ комплексов оборудования.

Организация работ должна обеспечивать максимальную производительность оборудования и обеспечение подготовительными запасами.

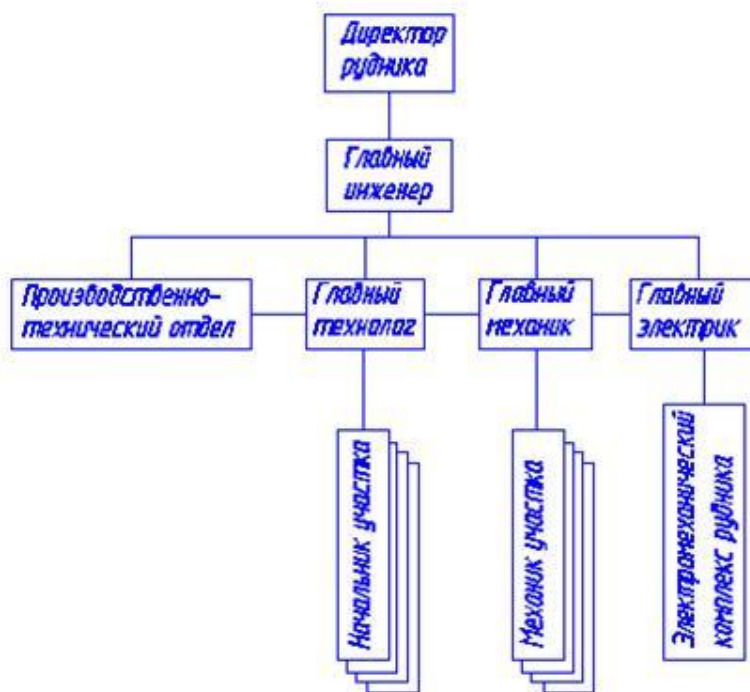


Рисунок 5.1 – Упрощённая схема управления рудника

5.1.2 Режим работы предприятия

Предприятие работает круглосуточно в три смены. Продолжительность смены составляет 7 часов. Количество рабочих дней в году 305.

Необходимость круглосуточной работы обусловлена потребностью в сырье на нужды обогащательной фабрики.

Плановый баланс рабочего времени одного рабочего сведен в таблицу 5.1

Таблица 5.1 – Плановый баланс рабочего времени одного рабочего

Показатели	Режим работы	
	Непрерывный	Прерывный
Календарный фонд рабочего времени, дни	365	365
Выходные дни	104	104
Номинальный фонд рабочего времени, дни	261	261
Невыходы на работу; в том числе:		
Отпуск, дни	30	30
Болезнь, дни	3	3
Эффективный фонд рабочего времени, дни	228	228
Коэффициент списочного состава	1,2	1,2

5.2. Расчёт капитальных затрат на строительство

Капиталообразующие затраты определяют как сумму средств, необходимых для строительства и оснащения оборудованием инвестируемых объектов, расходы на подготовку капитального строительства и прироста оборотных средств, необходимого для нормального функционирования предприятия.

Сумму затрат на горно-капитальные работы определяют по трём группам:

- горно-капитальные выработки, используемые для вскрытия всех запасов поля;
- горно-капитальные выработки, вскрывающие запасы горизонтов;
- горно-капитальные выработки, вскрывающие часть запасов горизонтов.

Смета горно-капитальных затрат представлена в таблице 5.2

Таблица 5.2 – Смета горно-капитальных затрат

Наименование	Ед. изм.	Объем работ, м ³	Стоимость м ³ , тыс.руб.	Общая стоимость, тыс.руб.	Амортизационные отчисления, тыс.руб.	
					Потонная Ставка, Руб.	Всего тыс. руб/год
Капитальные работы:						
Клетевой ствол	тыс.м ³	68558	4,6	308511	6,51	19530
Скиповой ствол	тыс.м ³	51051	4,6	234834,6	4,95	14850
Грузовой ствол	тыс.м ³	40575,6	4,6	186647,76	3,94	11820

Продолжение таблицы 5.2

Наименование	Ед. изм.	Объем работ, м ³	Стоимость м ³ , тыс.руб.	Общая стоимость, тыс.руб	Амортизационные отчисления, тыс.руб.	
					Потонная Ставка, Руб.	Всего тыс. руб/год
Вспомогательно закладочный ствол	тыс.м3	41415,4	4,6	190510,84	4,02	12059,999
Вентиляциоонный ствол	тыс.м3	4552,6	4,6	20941,96	4,41	13200
Закладочный горизонт	тыс.м3	448500	9,7	435045	9,17	27510
Откаточные горизонты	тыс.м3	122660	2,2	269852	5,69	17070
Варботки околоствольных дворов	тыс.м3	40000	5	200000	4,22	21660
Итого				1415648,61	42,91	137699,999

Смета капитальных затрат на здания и сооружения представлена в таблице 5.3

Таблица 5.3 – Смета капитальных затрат на здания и сооружения

Наименование зданий и сооружений	Количество	Цена за единицу, тыс.руб.	Общая сумма затрат, тыс.руб.	Норма амортизации	Годовая сумма амортизационных отчислений, тыс.руб.
Здания и сооружения:					
АБК	1	8852	8852	2,50%	221,3
ЛЭП	1	10000	10000	2,80%	280
Итого			18852		501,3
Транспорт и связь:					
Телефонная сеть		219	219	5,60%	12,264
Водопровод		233	233	5,00%	11,65
Итого			452		23,914
Всего по разрезу			19304		525214

Сводная ведомость капитальных затрат на строительство предприятия, приведена в таблице 5.4

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 5.4 – Сводная ведомость капитальных затрат на строительство предприятия

Наименование затрат	Сумма затрат, тыс.руб.
Часть 1	
Горно-капитальные работы	1415648,61
Промышленные здания и сооружения	19304
Электромеханическое оборудование	107175
Транспорт и связь	452
Инструменты и производственный инвентарь	46281
Благоустройство промышленной площадки	92561
Временные объекты на строительные работы	240659
Итого по первой части сметы	1922080,61
Часть 2	
Содержание дирекции строящегося предприятия	57814
Подготовка эксплуатационных кадров	45287
Проектные и изыскательские работы	96356
Итого по второй части сметы	19945,7
Всего по 1-ой и 2-ой части сметы	1942026,31
Непредвиденные расходы	491754
Всего по смете	2433780,31

5.3 Расчёт себестоимости добычи полезного ископаемого

Расчет плановой численности производственного персонала приведен в таблице 5.5

Таблица 5.5 – Расчёт плановой численности

Профессия рабочего	Кол-во оборудования, ед.	Норма численности, чел./ед.	Число смен, ед.	Ксс	Явочная численность, чел.	Списочная численность, чел.
Основные рабочие						
Бурение						
Машинист буровой машины	6	1	3	1,2	18	22
Итого по бурению					18	22
Заряжание						
Взрывник	3	1	1	1,2	3	4
Итого по заряжанию					3	4
Доставка						
Машинист ПДМ	11	1	3	1,2	33	40
Итого по доставке					33	40
Всего по ГПП					54	66

Продолжение таблицы 5.5

Профессия рабочего	Кол-во оборудования , ед.	Норма численности , чел./ед.	Число смен, ед.	КСС	Явочная численно- сть, чел.	Списочная численность, чел.
Вспомогательные рабочие						
Слесарь	11	1	3	1,2	33	40
Итого по вспомогатель- ным рабочим					33	40
Итого					87	106

Калькуляция себестоимости 1 т полезного ископаемого определяется по всем процессам и является важной частью технико-экономического обоснования плана по себестоимости. Первоначально рассчитывается калькуляция себестоимости 1 м³ вскрышных пород по процессам технологического цикла производства, затем себестоимость добычи.

5.3.1 Вспомогательные материалы

Данная статья включает затраты:

- на нормируемые материалы на добычу 1т полезного ископаемого или 1 м³ вскрышных пород: ВВ, средства инициирования, канат, кабель и др.
- на материалы, погашаемые в сметно-нормативном порядке: рельсы, шпалы;
- стрелочные переводы, конвейерные ленты и т.д.

Таблица 5.6 – Расчёт затрат по статье «Вспомогательные материалы»

Наименование	Единица измерения	Годовой объем произ-ва, тыс.т	Норма расхода, ед./т	Цена за единицу, тыс.руб.	Сумма затрат, тыс.руб.
Бурение					
Буровые коронки d=46, мм	шт	3000	0,029	8	696
Буровые штанги d=36мм	шт	3000	0,04	24	2880
Итого по бурению					3576
Заряжание					
Взрывчатое вещество Аммонит №6 ЖВ	кг	3000	1,27	0,2	762
Итого по заряданию					762
Доставка					
Шины	копмл/т	3000	0,14	40	16800
Дизельное топливо	кг/т	3000	3,1	22	204600
Смазочные материалы	кг/т	3000	0,12	0,2	72
Итого по доставке					221472
Всего					225810

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 5.6

Наименование	Единица измерения	Годовой объем произ-ва, тыс.т	Норма расхода, ед./т	Цена за единицу, тыс.руб.	Сумма затрат, тыс.руб.
Очистные работы					
Транспортирование					
Смазка	кг/т	3000	1,53	0,25	1147,5
Всего по транспортированию					1147,5
Вспомогательные работы					
Канат		3000	1,5	0,43	1935
Шланг		3000	120	0,15	54000
Кабел (ГРШЭ)		3000	4,5	0,6	8100
Итого вспомогательные					64035
Итого					290992,5

5.3.2 Электроэнергия

По данной статье учитываются затраты электроэнергии необходимой для нормальной работы предприятия. Тарифы на электроэнергию зависят от района, в котором находится предприятия. Расчёт приведён в таблице 5.7

5.3.3 Основная заработная плата производственных рабочих

К основной заработной плате относятся все виды выплат за фактически выполненную работу или отработанное время. Сюда включают оплату по сдельным расценкам, тарифам и окладам, а так же за работу в ночное время, премии районные коэффициенты и др. Расчёты основной заработной платы производственных рабочих сведены в таблицу 5.8

5.3.4 Амортизация

Размер амортизационных отчислений определяется по видам основных фондов, с учётом потонной ставки и объёма добычи, исходя из балансовой стоимости и установленных норм амортизации. Данные расчёты приведены в таблицах 5.2, 5.3, 5.8

Амортизационные отчисления по горно-капитальным работам 137699999 руб.год.

Амортизационные отчисления на здания и сооружения 525214000 руб.год

Амортизационные отчисления на электромеханическое оборудование 104935079 руб.год.

Сводная смета затрат сведена в таблицу 5.11

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 5.7 – Расчет потребляемой электроэнергии

Типэ оборудования	Количество	Мощность, кВт		Время работы, час		Кoeffициент загрузки, Кз	Расход электроэнергии за месяц, кВт	Тариф за 1 кВт час	Сумма затрат на эл. энергию, руб.
		За 1 ед	Всего	За сутки	За месяц				
ГПР									
Atlas Copco Boomer 282	6	250	1500	18	540	0,8	648000	3	1946700
Итого			1500				648000		1946700
Очистные работы									
Транспортирование									
АРП-20	3	180	360	24	720	0,8	207360	3	622080
Итого			360				207360		622080
Вспомогательное оборудование									
Клеть шахтная	2	500	1000	8	240	0,8	192000	3	576000
водоотлив	6	1750	1750	24	720	0,8	1008000	3	3024000
Итого			2750						3600000
Всего			4610						6168780

Таблица 5.8- Основная заработная плата производственных рабочих

Профессия рабочего	Спис. Числ., чел.	Дневная тарифная ставка, руб.	Годов. фонд рабочего времени, дни	Основной фонд зарплаты, руб.						Фонд дополнит. зар.платы, руб.	Всего годовой фонд зарплаты, руб.
				Тариф. фонд	Премия	Доплата за работу в ночное и вечернее время	Доплата за работу в празд. дни	Итого	Всего с учетом районного коэффициента,		
Основные рабочие											
Бурильщик	22	1200	184	4857600	6557760	971520	633600	13020480	20832768		
Взрывник	4	800	184	588800	794880	117760	76800	1578240	2525184		

Продолжение таблицы 5.8

Профессия рабочего	Спис. числ., чел.	Дневная тарифная ставка, руб.	Годов. фонд рабочего времени, дни	Основной фонд зарплаты, руб.						Фонд дополнит. зар.плат, руб.	Всего годовой фонд зарплаты, руб.
				Тариф. фонд	Премия	Доплата за работу в ночное и вечернее время	Доплата за работу в празд. дни	Итого	Всего с учетом районного коэффициента		
Машинист ПДМ	40	1100	184	8096000	10929600	1619200	1056000	120067000	192107200		
Итого ГПР	66								215465152		
Вспомогательные рабочие											
Прочие	40	750	184	5520000		1104000	720000	14796000	23673600		
Всего	106								239138752		

Таблица 5.9 – Капитальные затраты на электромеханическое оборудование и подвижной состав

Наименование оборудования	Количество единиц с учетом резерва	Балансовая стоимость, руб.	Стоимость транспортных расходов и монтажа	Итого	Общая сумма капитальных затрат, руб.	Норма аморти- зации, %	Годовая сумма амортизационных отчислений, руб.
Проходческие работы							
Бурение							
Atlas Copco Boomer 282	6	20988505	3148276	24136781	144820686	20	28964137

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
ИГДГИ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	
	Лист

Продолжение таблицы 5.9

Наименовние оборудования	Коичество единиц с учетом резерва	Балансовая стоимость, руб.	Стоимость транспортных расходов и монтажа	Итого	Общая сумма капитальных затрат, руб.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизационных отчислений, руб.
Экскавация							
Caterpillar R1700G	11	23079413	3461912	26541325	291954575	20	58390915
Итого по проходке							87355052
Очистные работы							
Транспортирование							
АРП-20	3	3000000	450000	3450000	10350000	20	2070000
Вагонетки ВГ-3,3	43	119000	17850	136850	5884550	30	1765365
Итого по очистным					16234550		3835365
Вспомонательные работы							
Вспомогательное оборудование	17	4795224	719283	5514507	93746619	10	13744662
Всего		51982142			546756430		104935079

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
ИГД ИГ СФУДЦ - 21.05.04.09-2018 ПЗ	
	Лист

Таблица 5.10-Затраты на ремонт и содержание оборудования

Наименование оборудования	Кол-во единиц с учетом резерва	Стоимость единицы, руб.	Текущий ремонт	Аварийный ремонт	Вспомогательные материалы	Затрты на единицу, руб.	Общая сумма затрат, руб.
Проходческие работы							
Бурение							
Atlas Copco Boomer 282	6	20988505	629655	419770	839540	1888965	11333790
Экскавация							
Наименование оборудования	Кол-во единиц с учетом резерва	Стоимость единицы, руб.	Текущий ремонт	Аварийный ремонт	Вспомогательные материалы	Затрты на единицу, руб.	Общая сумма затрат, руб.
Caterpillar R1700G	11	23079413	692382	461588	923177	2077147	22848617
Итого по проходке							
Очистные работы							
Транспортирование							
АРП-20	3	3000000	90000	60000	120000	270000	810000
Вагонетки ВГ-3,3	43	119000	3570	2380	4760	10710	460530
Итого по очистным							
Вспомогательные работы							
Вспомогательное Оборудование	17	4795224	143856,7	95904,5	191809	431570,2	7336993,4
ВСЕГО			1559463,7	1039642,5	2079286	4678392,2	41980740

Таблица 5.11 – Сводная смета затрат

Статьи затрат	Сумма, тыс .руб.
Эксплуатация оборудования	6656,1647
Основная заработная плата	81752,832
Дополнительная заработная плата	24452,928
Отчисления на социальные нужды (26% от суммы заработных плат)	19706,1952
Текущий ремонт оборудования (8% от балансовой стоимости)	43740,514
Прочие затраты	4301,941
Итого	240516,057

5.4 Цеховые расходы

Штатное расписание и фонд заработной платы руководителей и специалистов сведено в таблицу 5.12

Таблица 5.12- Штатное расписание и фонд заработной платы руководителей и специалистов

Наименование должности	Кол-во человек	Месячный оклад, руб.	Премия, руб.	Полный оклад, руб.	Сумма годового заработка с уч.районным коэф-м, руб
Директор	1	90000	36000	126000	2419200
Главный инженер	1	85000	34000	119000	2284800
Главный энергетик	1	80000	32000	112000	2150400
Главный механик	1	75000	30000	105000	2016000
Мастер по ремонту вспом.оборуд	7	60000	24000	84000	1612800
Мастер по ремонту буровых станков	7	50000	20000	70000	1344000
Начальник участка	1	80000	32000	112000	2150400
Горный мастер	5	60000	24000	84000	1612800
Начальник БВР	1	65000	26000	91000	1747200
Мастер БВР	3	60000	24000	84000	1612800

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 5.12

Наименование должности	Кол-во человек	Месячный оклад, руб	Премия, руб	Полный оклад, руб	Сумма годового заработка с уч.районным коэф-м, руб.
Маркшейдер	2	50000	20000	70000	1344000
Геолог	2	50000	20000	70000	1344000
Зав.складом ВМ	1	50000	20000	70000	1344000
Итого	33				22982400

Смета цеховых расходов сведена в таблицу 5.13

Таблица 5.13 – Смета цеховых расходов

Наименование элементов	Сумма тыс.руб	На 1 т добычи
Заработная плата цехового персонала	22982,4	7,66
Отчисления на соц.страхование	5975,4	1,99
Охрана труда и ТБ	459,6	0,15
Прочие	2298	0,77
Итого	31715,4	10,57

5.5 Калькуляция себестоимости

Сводная калькуляция себестоимости на 1 тонну добычи сведена в таблицу 5.13

Таблица 5.14 – Сводная калькуляция себестоимости на 1 тонну добычи

Статьи затрат	ГПР		Очистные		Добыча	
	На 1 м ³	На весь объем, тыс. руб.	На 1 т	На весь объем, тыс. руб.	На 1 т	На весь объем, тыс. руб.
Вспомогательные материалы на технологические цели	0,75	225810	0,38	1147,5	96,9	290992,5
Энергия на технологические цели	0,65	1944	0,23	691,74	0,88	2635,74
Основная заработная плата	1,94	5807,932	7,89	23673,6	9,83	29481,532
Дополнительная заработная плата	5,79	17376,768	2,35	7076,16	8,15	24452,928
Отчисления на социальные нужды	6,57	197061,952	1,99	5975,4	8,56	25681,595

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 5.14

	ГПР		Очистные		Добыча	
	На 1 м ³	На весь объем, руб	На 1 т	На весь объем, тыс. руб	На 1 т	На весь объем, тыс. руб
Амортизация	29,12	87355,052	24,52	73585,053	45,89	137699,999
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	17,72	53172,633	0,65	1976,38	18,38	55149,013
Цеховые расходы	2,11	6343,08	8,45	25372,32	10,57	31715,4
Цеховая себестоимость	7,34	2202459,78	5,62	1684945,74	12,95	3887405,51
Общерудничные расходы	14,68	44049,2	11,23	33698,91	25,91	77748,11
Прочие производственные расходы	2,25	67395,27	17,2	51559,34	9,65	118954,61
Погашение ГПР						4632282,83
Производственная себестоимость	3,71	111444,46	28,4	85258,25	6,66	196702,72
Внепроизводственные расходы	1,86	5572,22	1,42	4262,91	3,28	9835,14
Полная себестоимость	94,49	3025792,35	110,4	1999223,31	257,61	4838820,69

5.6 Заключение

Технико-экономические показатели качества проекта сведены в таблицу 5.15

Таблица 5.15 – Технико-экономические показатели качества проекта

Наименование показателей	По проекту	По аналогу
Промышленные запасы месторождения, тыс. т	47432	47432
Годовая производительность, тыс. т	3000	3000
Себестоимость добычи, руб/т	257,61	300
Производительность труда рабочего, т/год	28301,89	6289,5
Списочный состав ПП, чел	139	220
в.т.ч. ИТР	33	33
в.т.ч. рабочие	69	187

Продолжение таблицы 5.15

Наименование показателей	По проекту	По аналогу
Средняя заработная плата рабочего за месяц, руб	77461,46	40500
Фондоотдача, руб./руб	0,25	0,25
Фондоемкость, руб./руб	4,08	4,08
Рентабельность производства, %	39,25	35,78
Прибыль, руб	95771700	94500000
Срок окупаемости капитальных затрат, лет	2,7	-

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09-2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно заданных условий залегания месторождения богатых медно-никелевых руд, принято решение о разработке его подземным способом и фланговым вскрытием четырьмя стволами, два из которых (КС, СС) пройдены на всю глубину залегания и два (ГС, ВЗС) пройдены до горизонта -900м. Также принята, с учетом опыта разработки подобных рудных тел, слоевая система разработки с восходящим порядком выемки слоев, которая позволяет применить самоходное пневколесное оборудование, для механизации процессов бурения и транспортирования горных пород от забоя до рудоспуска.

Принято решение об использовании погрузочно-доставочного оборудования с дизельным приводом. При этом парк самоходного погрузочно-доставочного оборудования составил 11 единиц ПДМ Caterpillar 1770G.

В специальной части дипломного проекта предложена и обоснована система технического обслуживания и ремонта погрузочно-доставочных машин «По техническому состоянию». Выявлены наиболее распространенные причины отказов этих машин. Произведено разделение машины на узлы и детали находящиеся под постоянным контролем штатной системы диагностики и без нее. Произведен расчет количества и видов технического обслуживания и ремонтов выбранных машин, а также составлен годовой график ППР для погрузочно-доставочных машин.

Произведен расчет экономических показателей проводимых работ. Также определены основные технико-экономические показатели и проведено их сравнение с показателями аналогичного предприятия.

Рассмотрены общие правила безопасности и предложены соответствующие меры и способы для ее обеспечения.

					ДП - 21.05.05.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Список использованных источников

1. Справочник по горному делу / Под ред. В.А. Гребешкова, Я.С. Пыжьянова, И.Е.Ерофеева. [Текст].-М.: Недра, 1993.-816 с.
2. Справочник по буровым работам. [Текст].-М.: Недра, 1976.- 631 с.
3. Таранов П.Я., Гудзь А.Г. Разрушение горных пород взрывом. [Текст].-М.: Недра, 1976.- 253 с.
4. “Методика расчета производительности самоходного оборудования на очистных и проходческих работах в подземных рудниках Норильского ГМК” [Текст]. Гипроникель, Ленинград, 1983 324 с.
5. Единые нормы выработки и времени на подземные очистные, горнодобывающей промышленности. Москва, 1984-1985
6. Пухов Ю.С. Рудничный транспорт [Текст].-М.: Недра, 1991, -368 с.
7. Григорьев В.Н., Дьяков В.А., Пухов Ю.С.- транспортные машины для подземных работ [Текст].-М.: Недра, 1984.-385 с.
8. Картавый Н.Г. Стационарные машины. [Текст].-М.: Недра, 1981. -327 с.
9. Шилов П.М. Технология производства и ремонт горных машин [Текст].-М.: Недра, 1989.-374 с.:ил.
10. Гилев, А.В. Эксплуатация и ремонт механического оборудования карьеров [Текст]: методическое указания по практическим занятиям, самостоятельной работе и дипломному проектированию для студентов специальностей 17.01, 09.05, и 21.05 всех форм обучения / Л.Н. Коростовенко - КИЦМ: Красноярск, 1990.-56 с.
11. Братченко Б.Ф. Стационарные установки шахт [Текст]: справочное пособие. - М. Недра 1977.-440 с.
12. Барашников, Н.М. Стационарные установки рудников и шахт [Текст]: учеб. Пособие. – Красноярск: изд-во Красноярского Университета, 1985. -196 с.
13. Морозов В.Н. Справочник по электроснабжению угольных шахт [Текст].-М.: Недра, 1975.-574 с.: ил.
14. Галайко, В.В. Экономика и менеджмент горного производства [Текст]: методические указания по выполнению курсовой работы и экономической части дипломного проекта для специальности 090500 “Горные работы” – Красноярск: изд-во ГАЦМиЗ,, 2002.-31 с.
15. Михайлов А.М. Охрана окружающей среды при разработке месторождений подземным способом [Текст].-М.: Недра, 1991.-184 с.

					ИГДГиГ СФУ ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		